

verope [®]
rely on

St. Antons-Gasse 4a
CH-6300 Zug / Switzerland
Tel: +41 (0) 41 72 80 880
Fax: +41 (0) 41 72 80 888

www.verope.com
info@verope.com



verope

Catálogo General

verope [®]
rely on



«Un hábito es un cable, todos los días trenzamos un cordón y al final, no podemos cortarlo»»

(Thomas Mann)

Catálogo General Cables de Acero Especiales

Edición 11/2010

Las cifras técnicas están actualizadas a la fecha de impresión. Nos reservamos el derecho de modificar los detalles técnicos originados por los desarrollos técnicos.

verope [®]
rely on

Introducción

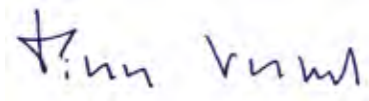
verope AG es un Joint Venture entre la empresa surcoreana Kiswire y Pierre Verreet, director y fundador de verope AG. El objetivo de verope AG es proveer cables especiales de alta calidad con la mejor relación prestaciones – precio para aplicaciones en grúas a nivel mundial.

Luego de 5 años de crecimiento, verope AG ha alcanzado un nuevo objetivo. Estamos orgullosos de presentar la nueva línea de productos, aprobada por las empresas líder en fabricación de grúas. En la actualidad verope AG provee una calidad y servicio, certificadas por Lloyds Register.

Desde verope AG nos complace y enorgullece haber satisfecho las necesidades de nuestros clientes a nivel mundial. Continuaremos con nuestro compromiso de ofrecer un servicio de alto nivel, combinado con productos de alta calidad en los que puede confiar.

Cubrir sus necesidades es nuestro principal objetivo.

Pierre Verreet



Contenido

Por qué cables de acero especiales?

Página 6|7

Características de los cables de acero especiales

Características especiales del cable

Página 8|9|10|11

CAD, Torsión Lang/Torsión Regular, capa plástica, compactación, tambor y poleas de cable, estabilidad ante presión lateral, lubricación.

Qué cable para qué aplicación?

Página 12|13|14

Resumen de los productos - Página 15

Cables de acero especiales con resistencia a la torsión (antigiratorios)

verotop P - Página 16|17

verotop - Página 18|19

verotop E - Página 20|21

vero 4 - Página 22|23

Cables de acero especiales

sin resistencia a la torsión

verostar 8 - Página 24|25

veropro 8 - Página 26|27

veropower 6 - Página 28|29

veropower 8 - Página 30|31

verosteel 8 - Página 32|33

Calidad del alambre - Página 34|35

Resultado de los ensayos - Página 36|37

Factor de torsión, Fatiga por flexión, Flexibilidad, Eficiencia, Estabilidad de forma.

Compañía - Página 38|39

Por qué cables de acero especiales?

Carga de rotura

Los cables de acero especiales verope están diseñados para alcanzar elevadas cargas de rotura y mayor relación fuerza/peso. Los alambres de alta ductilidad trefilados en tolerancias controladas son cordoneados y cableados dando lugar a un cable construido con un espacio optimizado entre sus componentes individuales. Los productos Verope alcanzan un mayor factor de relleno mediante la utilización de cordones compactados y martillados de forma rotativa en la construcción del cable. La disposición en paralelo de sus componentes aumenta el área metálica de la sección transversal. Los diseñadores de grúas utilizan las ventajas técnicas suministradas por los fabricantes de cables para reducir las dimensiones de los tambores y las poleas y así mantener la relación D/d recomendada. El efecto del costo material y la disminución del peso en el diseño estático de la grúa son considerables.



Seguridad

Los cables de acero especiales son productos minuciosamente proyectados y cuidadosamente diseñados y testados para obtener un mayor nivel de seguridad. La seguridad al utilizar el cable está proporcionada tanto por el alto número de alambres en paralelo en los cordones como por el concepto de combinación plástico/acero en la composición de los cordones compactados y distribuidos en paralelo. Los cables con mayores cargas de rotura ofrecen una mayor vida útil ante menores niveles de estrés. Una construcción bien balanceada del cable de acero evita una sobrecarga del alma del cable. Siempre se debe aplicar el criterio de descarte de acuerdo a los estándares internacionales.

Factor de torsión

Los cables antigiratorios son fabricados con alma metálica cerrada en dirección opuesta a los cordones externos.

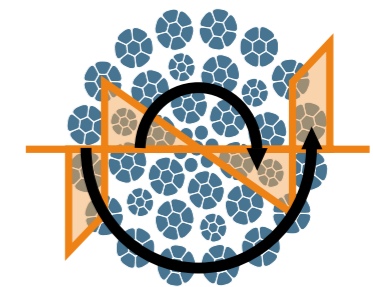
Cuando se aplica una carga, los cordones del alma de acero tienden a rotar en una dirección, mientras que los cordones externos tienden a rotar en la dirección opuesta.

Los cables antigiratorios se utilizan como cables elevadores de cargas no guiadas. El elemento de izaje puede tener un sistema de enhebrado simple o múltiple.

Los cables sin resistencia a la torsión se utilizan como cables elevadores de cargas guiadas, con ambos lados del cable fijos.

Las principales ventajas son:

- Los cables antigiratorios de torque balanceado proveen una buena estabilidad de rotación con un amplio rango de cargas.
- Los cables antigiratorios bien balanceados y realizados con cordones externos compactados, con torsión Lang y alma de acero tienen un mejor desempeño en enrollamiento multicapa en tambor.



Fatiga por flexión

El diseño del concepto de los cables de acero especiales de verope ofrece un gran número de ventajas para operar en una amplia gama de aplicaciones sumamente demandantes.

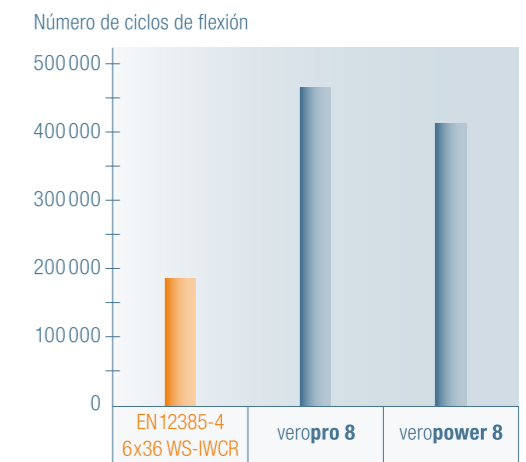
Las condiciones de trabajo para los cables de acero en las grúas modernas son altamente demandantes, con cambios frecuentes en las cargas, una alta velocidad del cable y un cambio constante en las configuraciones del enhebrado del cable.

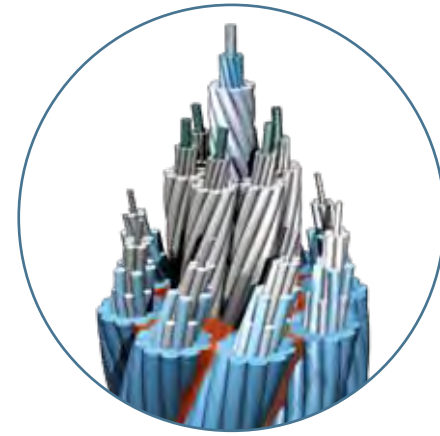
El ángulo de desviación entre el cable, la polea y el tambor tiene un alto grado de influencia en la vida útil del cable. El mayor número de cordones y alambres aumenta la superficie de contacto entre el cable y la polea como también entre el cable y el tambor, lo que a su vez reduce la presión recibida.

Los cables compactados y martillados en forma rotativa aumentan el área de la superficie y reducen la presión aún más. La construcción de un cable flexible también mejora el comportamiento durante el enrollamiento. La combinación plástico-acero del cable estabiliza la construcción del mis-

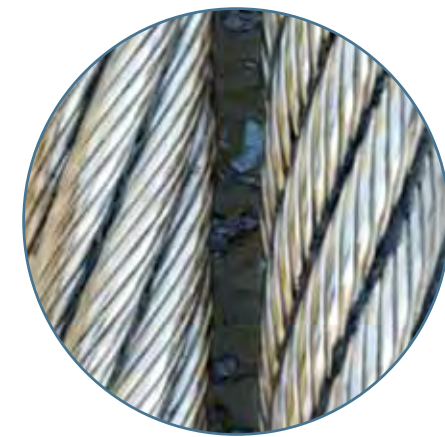
mo durante la instalación y prolonga su vida útil, reduciendo el riesgo de rotura interna del mismo. Debido a la extensión de su vida útil, los cables de acero especiales verope brindan una relación costo-beneficio superadora con respecto a los cables convencionales. Las continuas mejoras en la calidad garantizan una vida calculable.

Cables antigiratorios, bajo una carga constante:

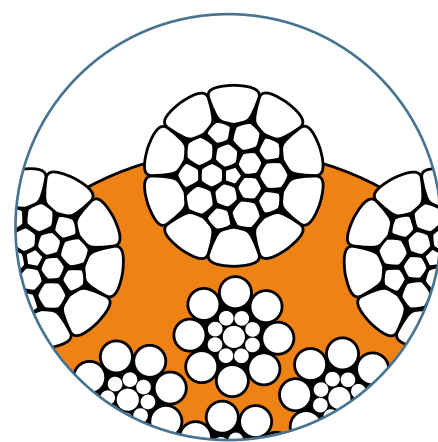




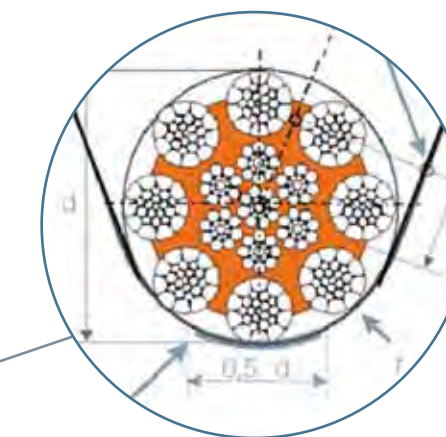
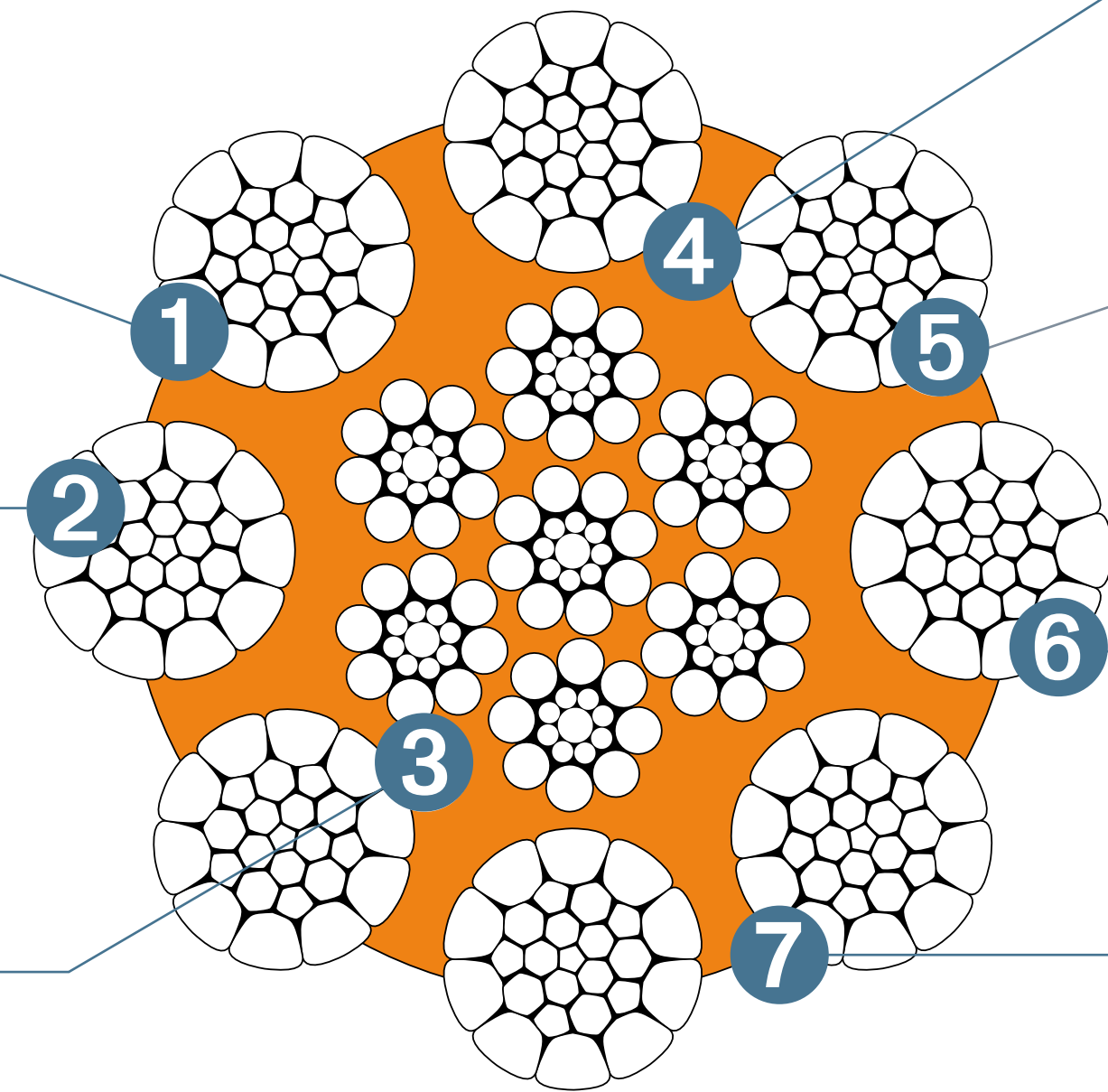
Construcción realizada por medio de **un diseño asistido por computadora**
 → [Página 8](#)



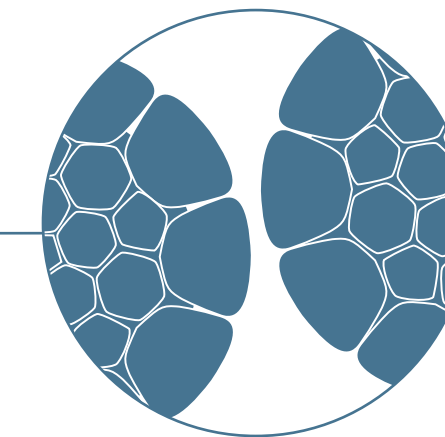
Torsión Lang y Torsión Regular
 → [Página 8](#)



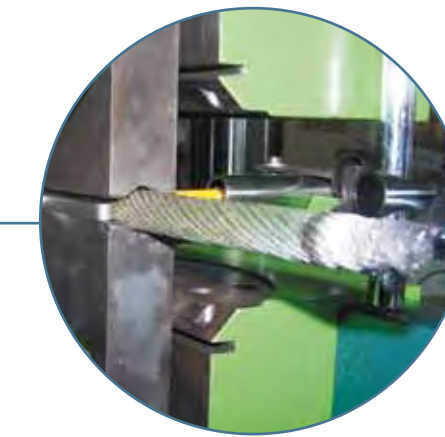
Capa plástica
 → [Página 9](#)



Tambores y Poleas
 → [Página 10](#)



Compactación y martillado en forma rotativa
 → [Página 9](#)



Estabilidad ante presión lateral
 → [Página 11](#)



Lubricación
 → [Página 11](#)

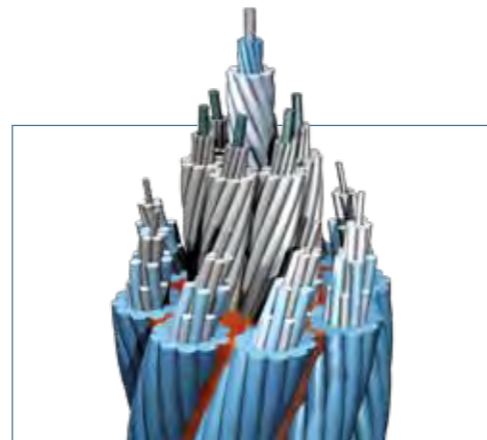
Características

de los cables especiales de acero

1 Construcción realizada por medio de un diseño asistido por computadora

Las principales ventajas son:

- Cable de acero con diseño de última generación
- Software continuamente mejorado
- Desarrollo de prototipos
- Limitación en la producción
- Compactación y martillado en forma rotativa
- Factor de relleno
- Optimización de los espacios libres
- Minimización de torsión
- Vistas transversales en 2D de las secciones
- Vistas realistas en 3D

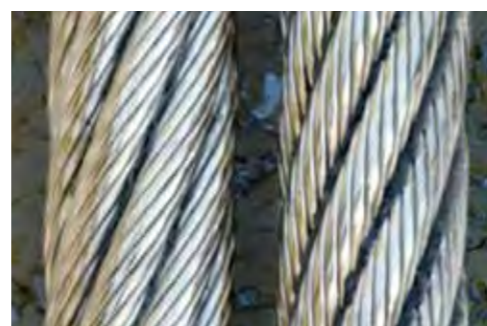


Construcción de verotop E realizado por un diseño asistido por computadora

2 Torsión Lang y Torsión Regular

Los cables de acero son cordoneados para formar cordones y los cordones son cableados para formar un cable. Todos los elementos están dispuestos en forma helicoidal. Se deben considerar dos tipos de torsión. En un cable con torsión «regular» o «convencional» los cordones se cablean en dirección opuesta a la torsión de los alambres de los cordones (ver foto). En un cable con torsión «lang» los alambres en los cordones y los cordones entre sí están dispuestos en la misma dirección. La correcta elección del tipo de torsión es importante en relación con el comportamiento / resistencia del cable ante influencias externas durante la operación. La torsión regular se utiliza en un amplio rango de aplicaciones y puede ser considerada como la estándar. Se

recomienda utilizar la torsión lang especialmente con aplicaciones de enrollamiento multicapa, debido a que posee una mayor resistencia al daño ocasionado en los puntos de contacto entre cada giro y el tambor.



Torsión Lang

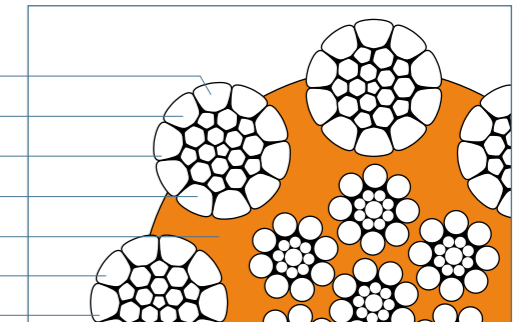
Torsión Regular

3 Capa plástica

Una problemática actual para la industria de cables de acero y el usuario es cómo minimizar el daño interno causado por la abrasión y la fricción constante entre los cordones externos y el alma del cable de acero. El riesgo que esto representa es que este daño no puede identificarse por medio de una evaluación externa. En lo que a esto respecta, se ha realizado una gran mejora en el diseño de los cables utilizando la combinación de plástico y acero, donde el alma del cable de acero es recubierta de forma independiente por una capa de plástico previo a que los cordones externos se arrollen a la misma. Esta capa evita el contacto acero-acero en el interior del cable y disminuye el daño causado por este fenómeno. Una gran cantidad de los productos verope utiliza este diseño que combina plástico y acero y tanto el material como el método utilizado han demostrado su valor agregado a lo largo de los años.

Las principales ventajas son:

- Reduce el riesgo de roturas internas en el alambre
- Sella la lubricación del cable
- No permite la filtración de agua, polvo, etc.
- Reduce el estrés interno
- Mejora la estabilidad del cable
- Absorbe la energía dinámica
- Reduce el nivel de ruidos

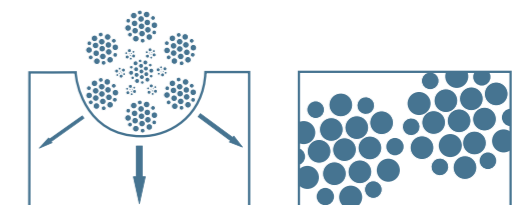


4 Compactación y martillado en forma rotativa

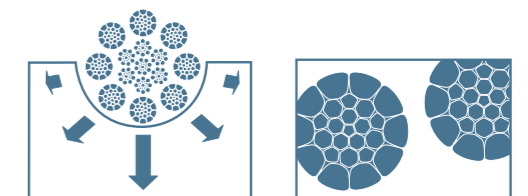
La compactación de los cordones individuales o del cable de acero por completo, posee dos objetivos fundamentales: aumentar la carga de rotura y otorgar una superficie más lisa al cordón o cable. En verope, la compactación se realiza pasando el cable a través de una serie de rodillos compactadores. Este método ha demostrado ser el mejor en cuanto a la deformación plástica del acero. El martillado rotativo de los cables terminados le otorga, como es de esperar, una superficie extremadamente lisa.

Las principales ventajas son:

- Superficie lisa
- Contacto lineal entre los alambres
- Mejor contacto entre la superficie del cable y las poleas
- Mayor área metálica y mayor carga de rotura
- Buena estabilidad estructural para enrollamiento multicapa
- Mejor resistencia a la abrasión
- Resistencia al aplastamiento



Cable convencional



veropro 8



veropower 8

5 Tambores y Poleas

Dimensiones de las poleas

La dimensión del canal de la polea debe tener la siguiente relación con respecto al diámetro del cable:

$$r = 0,53 \times d \text{ y}$$

$$h = 1,5 \times d \text{ para un ángulo } \geq 45^\circ$$

Ratio D/d para poleas. La dimensión mínima de las poleas para los productos verope es de 20 veces el diámetro del cable. Un ratio D/d más favorable mejora la vida útil del cable debido al menor estrés por flexión.



Enrollamiento en una capa

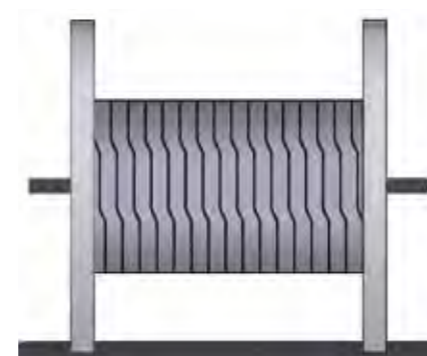
La dirección de la torsión de los productos verope siempre debe estar en sentido opuesto a la dirección de bobinado del tambor.

Enrollamiento multicapa

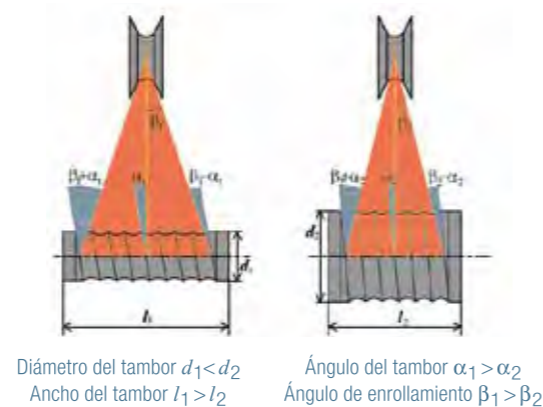
Aumentar la longitud del cable requiere de soluciones para el bobinado en el tambor elevador.

Las siguientes características del cable mejoran el bobinado:

- Primera y segunda capa bobinadas bajo tensión (1% a 2% de M.B.L)
- Torsión Lang
- Cable construido con cordones externos compactados y/o martillados
- Cable con mayor estabilidad estructural para resistir mayor presión lateral



Tambor ranurado apropiado para el enrollamiento multicapa

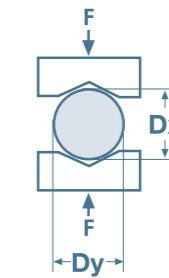


Gráfica en la izquierda:
Animación de verope en 3D de enrollamiento en tambor multicapa



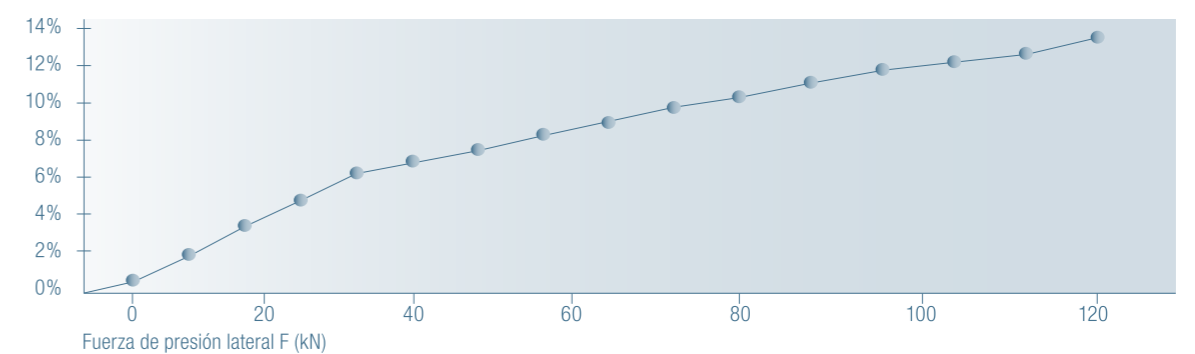
6 Estabilidad ante presión lateral

El enrollamiento multicapa es muy demandante para el cable de acero. Una estabilidad óptima ante la presión lateral es de gran importancia para lograr un buen bobinado. Los fabricantes líderes de grúas poseen un estricto criterio respecto a esta cuestión, convirtiéndose en un requerimiento estándar. Por ejemplo, la deformación lateral para un cable elevador antigiratorio de 16mm debe ser entre 1,8% (bajo 7,5 kN) y de 16% (bajo una carga de 120 kN).



$$Og = [(Dy / Dx) - 1] \times 100\%$$

Nivel de ovalación



7 Lubricación

Una lubricación precisa durante la producción contribuye a aumentar la resistencia a la corrosión y a disminuir la fricción de los cables cuando son operados con poleas. En verope, estamos constantemente investigando para lograr nuevos y mejores métodos de lubricación, asegurando que a lo largo de todo el cable cada alambre y cada cordón posea un revestimiento adecuado.




En muchas aplicaciones, una lubricación habitual contribuirá a prolongar la vida útil del cable. Para garantizar la compatibilidad entre los productos, verope ofrece un spray lubricante bajo el nombre comercial «verolube». La composición de este lubricante es 100% compatible con el lubricante Ceplattyn, utilizado durante la fabricación de nuestros cables con combinación plástico/acero.

- Lubricante solvente de baja viscosidad y agente conservante para todas las variedades de cables de acero
- Rango de temperatura: - 35 / + 65 °C
- Propiedad repelente al agua
- Protección ante la corrosión
- Resistencia al clima
- Protección contra la abrasión
- Buenas propiedades de penetración
- Aumento de la vida útil del cable
- Desarrollo de una capa adhesiva de lubricación anti-goteo


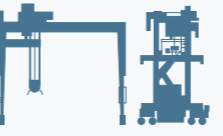
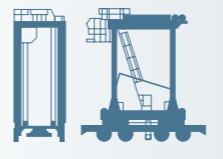



Qué cable para qué aplicación



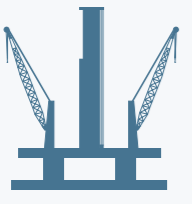



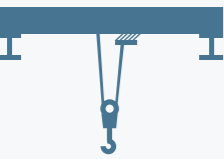




Grúa	Cable de elevación	Cable para carro de traslación	Cable de pluma
 Grúa Telescópica	verotop (P. 18 19)	—	—
 Grúa Movil sobre orugas	verotop (P. 18 19)	—	veropro 8 (P. 26 27) veropower 6 (P. 28 29) veropower 8 (P. 30 31)
 Grúa Torre	verotop (P. 18 19) verotop E (P. 20 21)	veropro 8 (P. 14 15) verostar 8 (P. 18 19)	—



Grúa	Cable de elevación	Cable para carro de traslación	Cable de pluma	Contrapeso
 Portainer	verostar 8 (P. 24 25) veropro 8 (P. 26 27) veropower 8 (P. 30 31)	verostar 8 (P. 24 25) veropro 8 (P. 26 27) veropower 8 (P. 30 31)	verostar 8 (P. 24 25) veropro 8 (P. 26 27) veropower 8 (P. 30 31)	—
 RTG	verostar 8 (P. 24 25) veropro 8 (P. 26 27) veropower 8 (P. 30 31)	—	—	—
 Transportador horizontal de containers	verostar 8 (P. 24 25) veropro 8 (P. 26 27) veropower 8 (P. 30 31)	—	—	—
 Grúa portuaria Movil	verostar 8 (P. 24 25) veropro 8 (P. 26 27) veropower 8 (P. 30 31)	—	—	verostar 8 (P. 24 25) veropro 8 (P. 26 27) veropower 8 (P. 30 31)



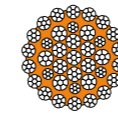
Grúa	Cable de elevación	Cable de pluma	Cable de empuje
 Grúa de Cubierta	verotop (P. 18 19) verotop P (P. 16 17) vero 4 (P. 22 23)	verostar 8 (P. 24 25) veropro 8 (P. 26 27) veropower 8 (P.30 31)	
 Grúa offshore	verotop (P. 18 19)	verostar 8 (P. 24 25) veropro 8 (P. 26 27) veropower 8 (P.30 31)	
 Equipo de Perforación	verotop (P. 18 19) verotop P (P. 16 17)		veropro 8 (P. 26 27)
 Puente Grúa	verotop (P. 18 19)* verotop E (P. 20 21)* veropro 8 (P. 26 27) verostar 8 (P. 24 25) veropower 8 (P. 30 31) verosteel 8 (P. 31 33)**		

* En caso que sea requerido un cable antigiratorio

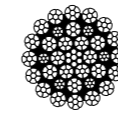
** Usado en acerías, donde altas temperaturas son empleadas

Resumen de los productos

Cables de acero especiales antigiratorios

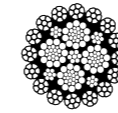


verotop P | Torsión Lang - Página 16|17 - Es un cable antigiratorio con una capa plástica entre el alma de acero y los cordones externos. El método de construcción con plástico y acero aumenta la estabilidad estructural. Todos los cordones están compactados.



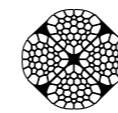
verotop | Torsión Lang - Página 18|19

Es un cable antigiratorio cuyos cordones internos y externos están compactados, lo que lo hace más apropiado para altas elevaciones. Tiene una alta carga de rotura y alta resistencia al aplastamiento.



verotop E | Torsión Lang - Página 20|21

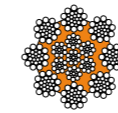
Es un cable antigiratorio con los cordones externos compactados. Este cable es muy flexible y posee una buena estabilidad estructural y una alta carga de rotura.



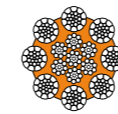
vero 4 | Torsión Regular - Página 22|23

Es un cable antigiratorio de 4 cordones compactados. La extensa torsión de los cordones aumenta la resistencia a impactos mecánicos externos. Este cable es muy flexible y posee una alta carga de rotura.

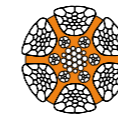
Cables de acero especiales sin resistencia a la torsión



verostar 8 | Torsión Lang / Torsión Regular - Página 24|25 - Es un cable sin resistencia a la torsión, de 8 cordones y con una capa plástica entre el alma de acero y los cordones externos. Los cordones externos están compuestos por alambres redondos convencionales. Posee una buena estabilidad estructural.

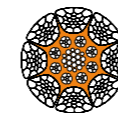


veropro 8 | Torsión Lang / Torsión Regular - Página 26|27 - Es un cable sin resistencia a la torsión, de 8 cordones y con una capa plástica entre el alma de acero y los cordones externos compactados. Posee una alta carga de rotura y una buena estabilidad estructural.



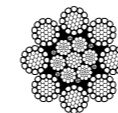
veropower 6 | Torsión Regular - Página 28|29

Es un cable sin resistencia a la torsión, de 6 cordones. Posee una combinación flexible de plástico y acero con cordones en doble paralelo que están compactados y martillados en forma rotativa.



veropower 8 | Torsión Regular - Página 30|31

Es un cable sin resistencia a la torsión, de 8 cordones. Posee una combinación flexible de plástico y acero con cordones en doble paralelo que están compactados y martillados en forma rotativa.



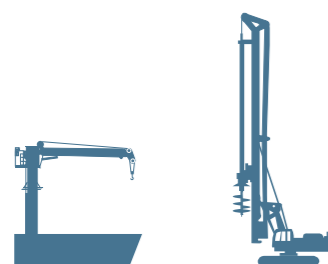
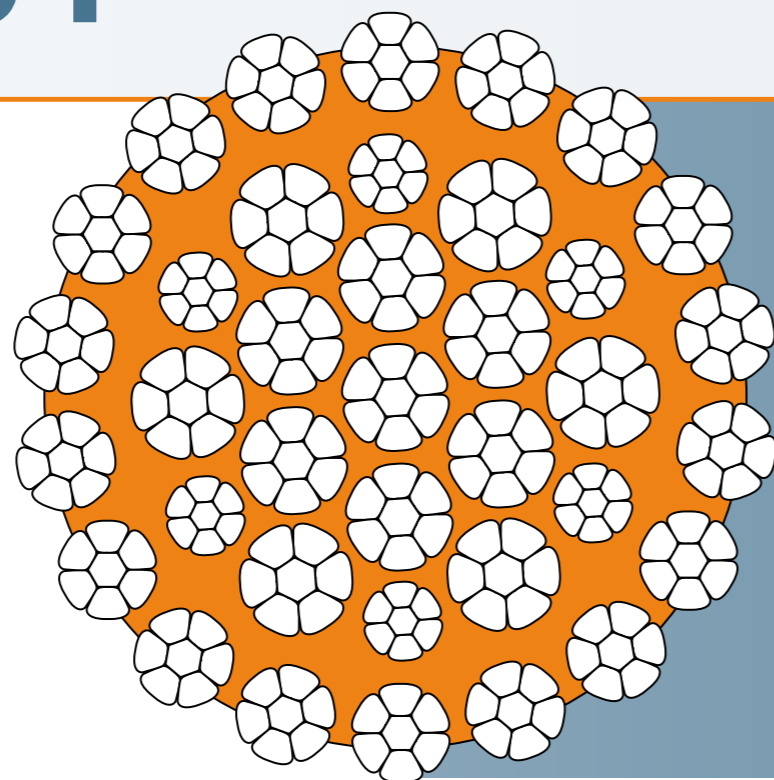
verosteel 8 | Torsión Lang / Torsión Regular - Página 32|33

Es un cable de 8 cordones completamente realizado en acero cuyos cordones externos están compactados. Es una construcción muy flexible con alta resistencia a la abrasión y una considerable vida útil.

verotop P

Torsión Lang

Debe ser usado con un dispositivo o grillete giratorio



Número de alambres, criterio de descarte y datos técnicos

Diámetro en mm Ø	Número total de alambres	Nr.alambres cordones exteriores	Número de alambres rotos para descarte				Factor medio relleno	Factor medio espín	Factor medio de peso	Módulo de elasticidad (kgf/mm²)	Elongación al 3% del C.M.R.
			Torsión Regular		Torsión Lang						
			6 x d	30 x d	6 x d	30 x d					
16~48	259	126	/	/	6	11	0,73	0,81	0,91	12900	0,146

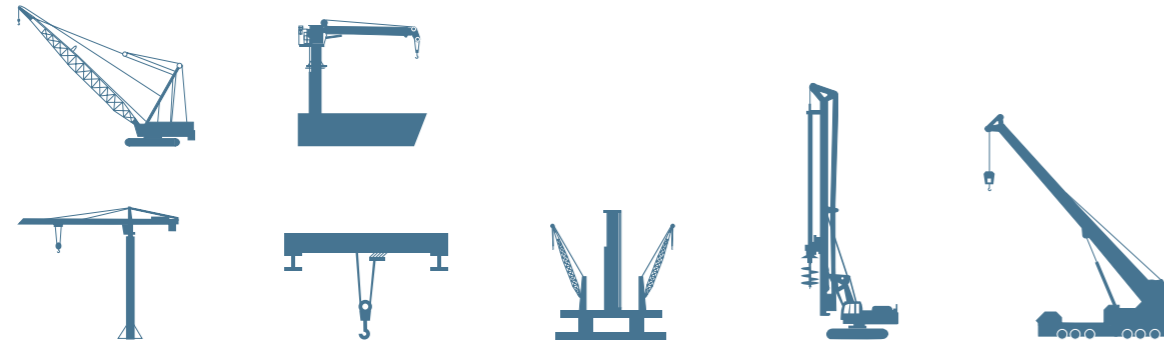
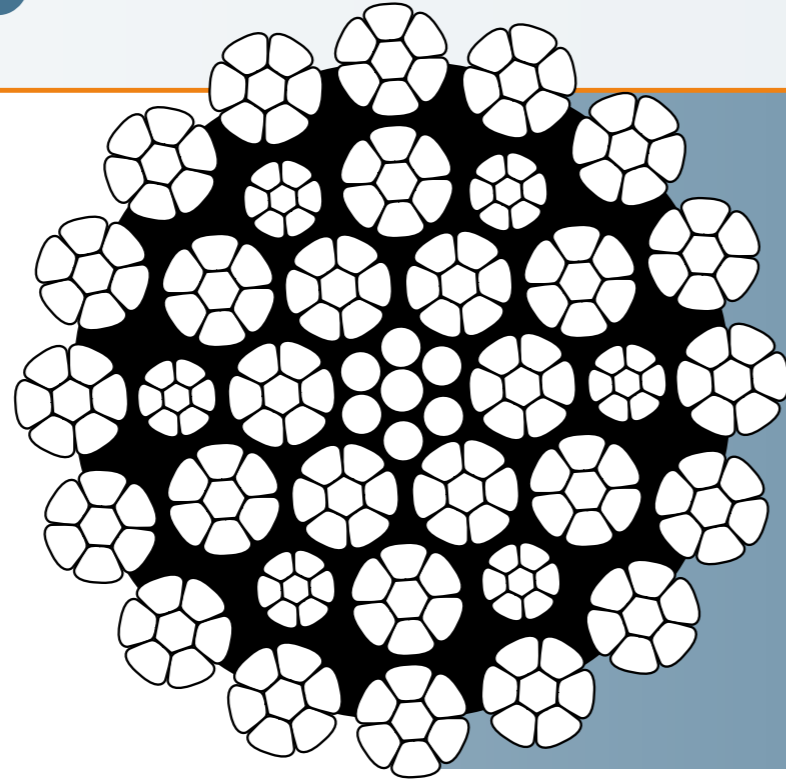
Diámetro nominal		Peso aprox.	Resistencia a la rotura calculada				Carga mínima de rotura			
			Grado 1960		Grado 2160		Grado 1960		Grado 2160	
mm	inch	kg/m	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)
16	5/8	1,330	288,5	29,42	316,4	32,26	234,0	23,86	248,7	25,36
17		1,502	325,7	33,21	357,2	36,42	264,2	26,94	280,8	28,63
18		1,684	365,1	37,23	400,5	40,84	296,2	30,20	314,8	32,10
19	3/4	1,876	406,8	41,48	446,2	45,50	330,0	33,65	350,7	35,76
20		2,079	450,7	45,96	494,4	50,41	365,6	37,28	388,6	39,63
21		2,292	496,9	50,67	545,1	55,58	403,1	41,10	428,5	43,69
22		2,515	545,4	55,61	598,3	61,01	442,4	45,11	470,2	47,95
22,4	7/8	2,608	565,4	57,65	620,2	63,24	458,6	46,77	487,5	49,71
23		2,749	596,1	60,78	653,9	66,68	483,5	49,31	513,9	52,41
24		2,994	649,1	66,19	712,0	72,60	526,5	53,69	559,6	57,06
25		3,248	704,3	71,82	772,5	78,77	571,3	58,25	607,2	61,92
25,4	1	3,353	727,0	74,13	797,5	81,32	589,7	60,13	626,8	63,91
26		3,513	761,7	77,67	835,6	85,20	617,9	63,01	656,8	66,97
27		3,789	821,5	83,77	901,1	91,88	666,3	67,95	708,3	72,22
28		4,075	883,4	90,08	969,1	98,82	716,6	73,07	761,7	77,67
28,6	1-1/8	4,251	921,7	93,98	1011	103,1	747,7	76,24	794,7	81,03
29		4,371	947,7	96,64	1040	106,0	768,7	78,38	817,1	83,31
30		4,677	1014	103,4	1112	113,4	822,7	83,88	874,4	89,16
31		4,995	1083	110,4	1188	121,1	879,9	89,72	933,7	95,20
32	1-1/4	5,322	1154	117,7	1266	129,1	936,0	95,44	994,9	101,4
33		5,660	1227	125,1	1346	137,2	995,4	101,5	1058	107,9
34		6,008	1303	132,9	1429	145,7	1057	107,7	1123	114,5
35	1-3/8	6,367	1380	140,7	1514	154,4	1120	114,2	1190	121,4
36		6,736	1460	148,9	1602	163,4	1185	120,8	1259	128,4
38	1-1/2	7,505	1627	165,9	1780	181,5	1320	134,6	1403	143,1
40		8,316	1803	183,8	1972	201,1	1462	149,1	1554	158,5
41		8,737	1889	192,6	2072	211,3	1537	156,7	1633	166,5
42		9,168	1982	202,1	2174	221,7	1612	164,4	1714	174,8
43		9,610	2078	211,9	2279	232,4	1690	172,3	1796	183,2
44		10,06	2176	221,8	2386	243,3	1770	180,4	1881	191,8
45	1-3/4	10,52	2276	232,0	2496	254,5	1851	188,7	1967	200,6
46		11,00	2378	242,5	2608	266,0	1935	197,3	2056	209,6
48		11,97	2589	264,0	2840	289,6	2113	215,5	2238	228,2

2009 / 11

verotop

Torsión Lang

Debe ser usado con un dispositivo o grillete giratorio



Número de alambres, criterio de descarte y datos técnicos

Diámetro en mm Ø	Número total de alambres	Nr.alambres cordones exteriores	Número de alambres rotos para descarte				Factor medio relleno	Factor medio espín	Factor medio de peso	Módulo de elasticidad (kgf/mm²)	Elongación al 3% del C.M.R.
			Torsión Regular		Torsión Lang						
			6 x d	30 x d	6 x d	30 x d					
8~52	245	112	/	/	5	10	0,74	0,81	0,88	11610	0,150

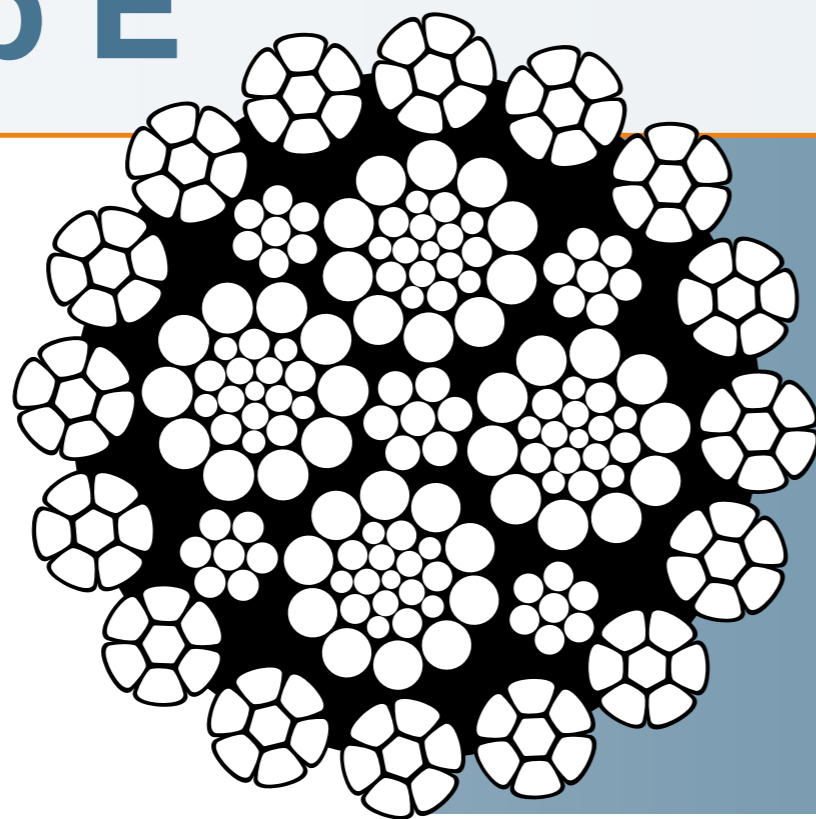
Diámetro nominal		Peso aprox. kg/m	Resistencia a la rotura calculada				Carga mínima de rotura			
			Grado 1960		Grado 2160		Grado 1960		Grado 2160	
mm	inch		kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)
8		0,327	72,71	7,41	79,76	8,13	58,51	5,97	62,75	6,40
9		0,413	92,02	9,38	100,9	10,29	74,05	7,55	79,42	8,10
10		0,510	113,6	11,58	124,6	12,71	91,42	9,32	98,05	10,00
11		0,617	137,5	14,02	150,8	15,38	110,6	11,28	118,6	12,10
12		0,735	163,6	16,68	179,5	18,30	131,7	13,42	141,2	14,40
12,7	1/2	0,823	183,2	18,68	201,0	20,50	147,5	15,04	158,1	16,13
13		0,862	192,0	19,58	210,6	21,48	154,5	15,75	165,7	16,90
14		1,000	222,7	22,71	244,3	24,91	179,2	18,27	192,2	19,60
15		1,148	255,6	26,06	280,4	28,59	205,7	20,98	220,6	22,49
16	5/8	1,306	290,8	29,66	319,0	32,53	234,0	23,87	251,0	25,59
17		1,475	328,3	33,48	360,1	36,72	264,2	26,94	283,4	28,89
18		1,653	368,1	37,53	403,8	41,17	296,2	30,20	317,7	32,39
19	3/4	1,842	410,1	41,82	449,9	45,87	330,0	33,65	354,0	36,09
20		2,041	454,4	46,34	498,5	50,83	365,7	37,29	392,2	39,99
21		2,250	501,0	51,09	549,6	56,04	403,2	41,11	432,4	44,09
22		2,470	549,9	56,07	603,2	61,50	442,5	45,12	474,6	48,39
22,4	7/8	2,561	570,0	58,12	625,3	63,76	458,7	46,78	492,0	50,16
23		2,700	601,0	61,28	659,2	67,22	483,6	49,32	518,7	52,89
24		2,939	654,4	66,72	717,8	73,19	526,6	53,70	564,8	57,59
25		3,189	710,0	72,40	778,9	79,42	571,4	58,26	612,8	62,49
25,4	1	3,292	732,9	74,74	804,0	81,98	589,8	60,14	632,6	64,50
26		3,450	768,0	78,31	842,4	85,90	618,0	63,02	662,8	67,58
27		3,720	828,2	84,45	908,5	92,64	666,5	67,96	714,8	72,88
28		4,001	890,7	90,82	977,0	99,62	716,8	73,09	768,7	78,38
28,6	1-1/8	4,174	929,3	94,75	1019	103,9	747,8	76,25	802,0	81,78
29		4,292	955,4	97,42	1048	106,9	768,9	78,40	824,6	84,08
30		4,593	1022	104,3	1122	114,4	822,8	83,90	882,4	89,98
31		4,904	1092	111,3	1198	122,1	878,6	89,59	942,2	96,08
32	1-1/4	5,226	1163	118,6	1276	130,1	936,2	95,46	1004	102,4
33		5,557	1237	126,2	1357	138,4	995,6	101,5	1068	108,9
34		5,899	1313	133,9	1441	146,9	1057	107,8	1133	115,6
35	1-3/8	6,251	1392	141,9	1527	155,7	1120	114,2	1201	122,5
36		6,614	1472	150,1	1615	164,7	1185	120,8	1271	129,6
38	1-1/2	7,369	1640	167,3	1799	183,5	1320	134,6	1416	144,4
40		8,165	1818	185,3	1994	203,3	1463	149,2	1569	160,0
41		8,578	1910	194,7	2095	213,6	1537	156,7	1648	168,1
42		9,002	2004	204,3	2198	224,2	1613	164,4	1730	176,4
43		9,435	2101	214,2	2304	235,0	1690	172,4	1813	184,9
44		9,879	2199	224,3	2413	246,0	1770	180,5	1898	193,6
45	1-3/4	10,33	2301	234,6	2524	257,3	1851	188,8	1985	202,5
46		10,80	2404	245,1	2637	268,9	1935	197,3	2075	211,6
48		11,76	2617	266,9	2871	292,8	2106	214,8	2259	230,3
50	2	12,76	2840	289,6	3115	317,7	2286	233,1	2451	249,9
52		13,80	3072	313,2	3370	343,6	2472	252,1	2651	270,3

2009 / 11

verotop E

Torsión Lang

Debe ser usado con un dispositivo o grillete giratorio



Número de alambres, criterio de descarte y datos técnicos

Diámetro en mm Ø	Número total de alambres	Nr. alambres cordones exteriores	Número de alambres rotos para descarte				Factor medio relleno	Factor medio espín	Factor medio de peso	Módulo de elasticidad (kgf/mm ²)	Elongación al 3% del C.M.R.
			Torsión Regular		Torsión Lang						
			6 x d	30 x d	6 x d	30 x d					
8 ~ 40	251	112	/	/	5	10	0,70	0,80	0,89	11800	0,150

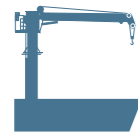
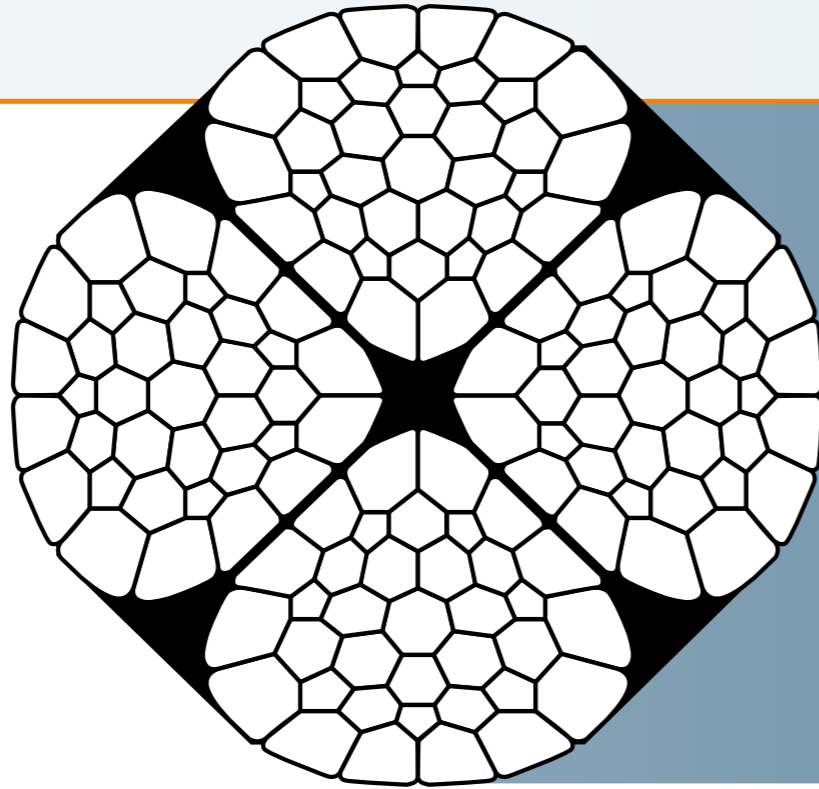
Diámetro nominal		Peso aprox.	Resistencia a la rotura calculada				Carga mínima de rotura			
			Grado 1960		Grado 2160		Grado 1960		Grado 2160	
mm	inch	kg/m	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)
8		0,311	68,55	6,99	75,55	7,70	55,00	5,61	60,24	6,14
9		0,394	86,76	8,85	95,61	9,75	69,61	7,10	76,24	7,77
10		0,486	107,1	10,92	118,0	12,04	85,94	8,76	94,12	9,60
11		0,589	129,6	13,22	142,8	14,56	104,0	10,60	113,9	11,61
12		0,700	154,2	15,73	170,0	17,33	123,8	12,62	135,5	13,82
13		0,822	181,0	18,46	199,5	20,34	145,2	14,81	159,1	16,22
14		0,953	209,9	21,41	231,4	23,59	168,4	17,18	184,5	18,81
15		1,094	241,0	24,57	265,6	27,08	193,4	19,72	211,8	21,59
16	5/8	1,245	274,2	27,96	302,2	30,81	220,0	22,43	241,0	24,57
18		1,576	347,0	35,39	382,4	39,00	278,5	28,39	305,0	31,10
19	3/4	1,756	386,7	39,43	426,1	43,45	310,3	31,64	339,8	34,65
20		1,945	428,4	43,69	472,2	48,15	343,8	35,05	376,5	38,39
22		2,354	518,4	52,86	571,3	58,26	416,0	42,41	455,5	46,45
23		2,573	566,6	57,78	624,4	63,67	454,6	46,36	497,9	50,77
24		2,801	617,0	62,91	679,9	69,33	495,0	50,48	542,1	55,28
25		3,040	669,4	68,26	737,7	75,23	537,1	54,77	588,3	59,98
26		3,288	724,1	73,83	797,9	81,37	581,0	59,24	636,3	64,88
27		3,546	780,8	79,62	860,5	87,74	626,5	63,89	686,1	69,96
28		3,813	839,7	85,63	925,4	94,36	673,8	68,71	737,9	75,24
29		4,090	900,8	91,85	992,7	101,2	722,8	73,70	791,6	80,71
30		4,377	964,0	98,30	1062	108,3	773,5	78,87	847,1	86,38
32	1-1/4	4,980	1097	111,8	1209	123,3	880,1	89,74	963,8	98,28
34		5,567	1226	125,0	1351	137,8	983,8	100,3	1077	109,9
35	1-3/8	5,900	1299	132,5	1432	146,0	1043	106,3	1142	116,4
36		6,242	1375	140,2	1515	154,5	1103	112,5	1208	123,2
38	1-1/2	6,955	1532	156,2	1688	172,1	1229	125,3	1346	137,2
40		7,706	1697	173,0	1870	190,7	1362	138,8	1491	152,1

2009 / 11

vero 4

Torsión Regular

No debe usarse con un dispositivo giratorio



Número de alambres, criterio de descarte y datos técnicos

Diámetro en mm Ø	Número total de alambres	Nr. alambres cordones exteriores	Número de alambres rotos para descarte				Factor medio relleno	Factor medio espín	Factor medio de peso	Módulo de elasticidad (kgf/mm²)	Elongación al 3% del C.M.R.
			Torsión Regular		Torsión Lang						
			6 x d	30 x d	6 x d	30 x d					
8~36	144	144	13	26	/	/	0,63	0,87	0,85	13560	0,190

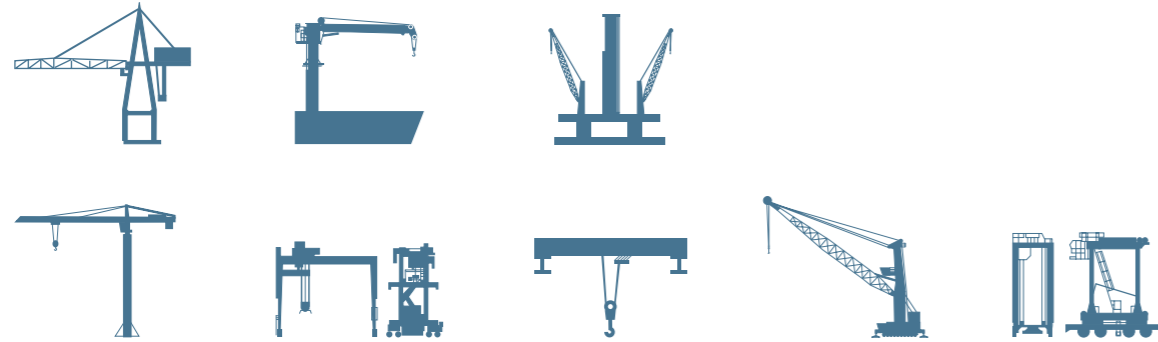
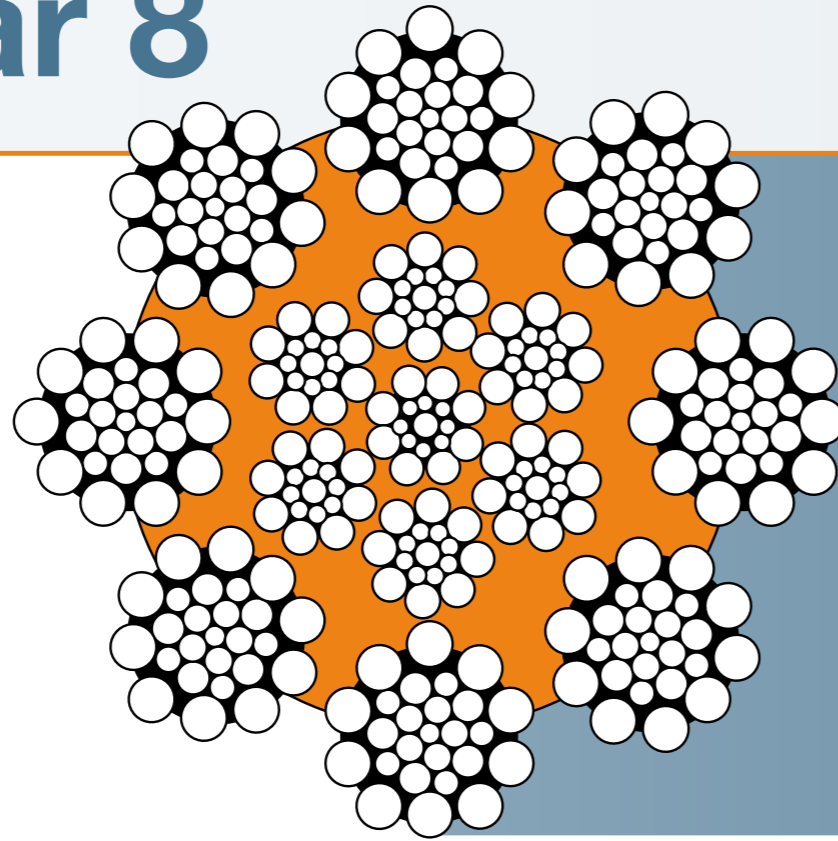
Diámetro nominal		Peso aprox. kg/m	Resistencia a la rotura calculada		Carga mínima de rotura	
			Grado 1960		Grado 1960	
mm	inch		kN	t(M)	kN	t(M)
8		0,269	62,2	6,34	54,1	5,52
9		0,340	78,7	8,02	68,5	6,99
10		0,420	97,1	9,90	84,6	8,63
11		0,509	117,5	11,98	102,4	10,44
12		0,605	139,9	14,26	121,8	12,42
13		0,710	164,2	16,74	143,0	14,58
14		0,824	190,4	19,41	165,8	16,91
15		0,946	218,6	22,29	190,3	19,41
16	5/8	1,076	248,7	25,36	216,6	22,08
18		1,362	314,7	32,09	274,1	27,95
19	3/4	1,517	350,7	35,76	305,4	31,14
20		1,681	388,5	39,62	338,4	34,50
22		2,034	470,1	47,94	409,4	41,75
24		2,421	559,5	57,05	487,2	49,68
25		2,627	607,1	61,90	528,7	53,91
26		2,841	656,6	66,96	571,8	58,31
27		3,064	708,1	72,20	616,7	62,88
28		3,295	761,5	77,65	663,2	67,63
29		3,534	816,9	83,30	711,4	72,54
30		3,782	874,2	89,14	761,3	77,63
31		4,039	933,5	95,18	812,9	82,89
32	1-1/4	4,303	994,7	101,4	866,2	88,33
33		4,577	1058	107,9	921,2	93,93
34		4,858	1123	114,5	977,9	99,71
35	1-3/8	5,148	1190	121,3	1036	105,7
36		5,447	1259	128,4	1096	111,8

2009 / 11

verostar 8

Torsión Regular
Torsión Lang

No debe usarse con un dispositivo giratorio



Número de alambres, criterio de descarte y datos técnicos

Diámetro en mm Ø	Número total de alambres	Nr. alambres cordones exteriores	Número de alambres rotos para descarte				Factor medio relleno	Factor medio espin	Factor medio de peso	Módulo de elasticidad (kgf/mm²)	Elongación al 3% del C.M.R.
			Torsión Regular		Torsión Lang						
			6 x d	30 x d	6 x d	30 x d					
8 ~ 42	327	208	18	35	9	18	0,61	0,89	0,92	12250	0,290
43 ~ 48	367	248	21	42	10	21	0,61	0,89	0,92	12250	0,290
49 ~ 60	407	288	24	48	12	24	0,61	0,89	0,92	12250	0,290

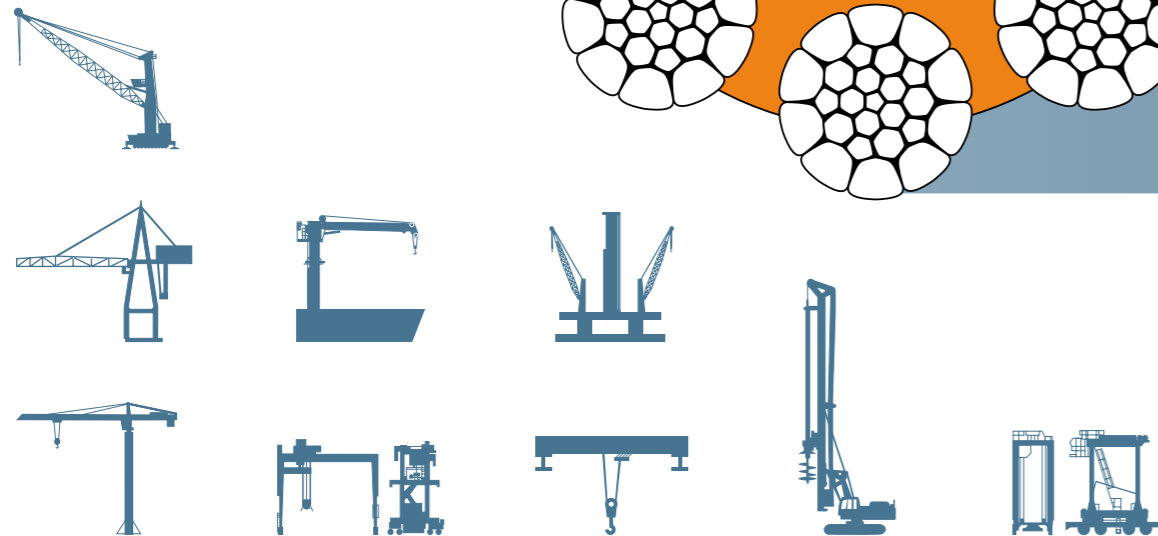
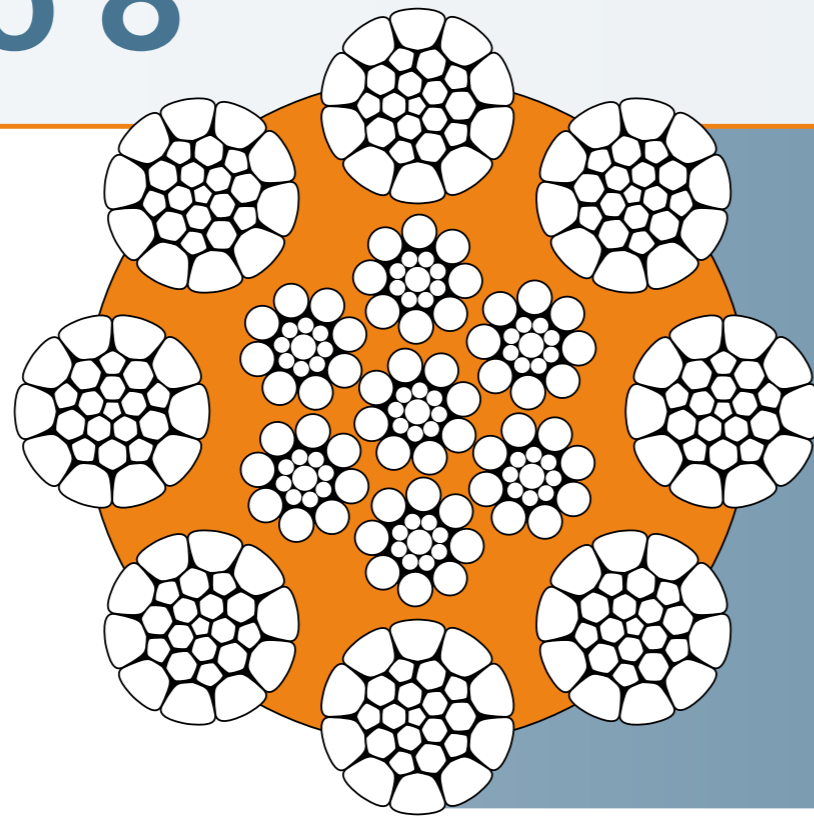
Diámetro nominal		Peso aprox. kg/m	Resistencia a la rotura calculada				Carga mínima de rotura			
mm	inch		Grado 1770		Grado 1960		Grado 1770		Grado 1960	
			kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)
8		0,279	53,82	5,49	61,48	6,27	47,69	4,86	52,81	5,38
9		0,353	68,11	6,95	77,81	7,93	60,36	6,15	66,84	6,82
10		0,435	84,09	8,57	96,06	9,80	74,51	7,60	82,51	8,41
11		0,527	101,7	10,38	116,2	11,85	90,16	9,19	99,84	10,18
12		0,627	121,1	12,35	138,3	14,10	107,3	10,94	118,8	12,12
12,7	1/2	0,702	135,6	13,83	154,9	15,79	120,2	12,25	133,1	13,57
13		0,735	142,1	14,49	162,3	16,55	125,9	12,84	139,4	14,22
14		0,853	164,8	16,81	188,3	19,20	146,0	14,89	161,7	16,49
15		0,979	189,2	19,29	216,1	22,04	167,7	17,10	185,6	18,93
16	5/8	1,114	215,3	21,95	245,9	25,07	190,8	19,45	211,2	21,54
17		1,258	243,0	24,78	277,6	28,31	215,3	21,96	238,5	24,31
18		1,410	272,5	27,78	311,2	31,73	241,4	24,62	267,3	27,26
19	3/4	1,571	303,6	30,95	346,8	35,36	269,0	27,43	297,9	30,37
20		1,741	336,4	34,30	384,2	39,18	298,0	30,39	330,1	33,66
21		1,919	370,8	37,81	423,6	43,19	328,6	33,51	363,9	37,10
22		2,106	407,0	41,50	464,9	47,40	360,6	36,77	399,4	40,72
22,4	7/8	2,184	421,9	43,02	482,0	49,15	373,9	38,12	414,0	42,22
23		2,302	444,8	45,36	508,1	51,81	394,2	40,19	436,5	44,51
24		2,507	484,4	49,39	553,3	56,42	429,2	43,76	475,3	48,46
25		2,720	525,6	53,59	600,4	61,22	465,7	47,49	515,7	52,58
25,4	1	2,808	542,5	55,32	619,7	63,19	480,7	49,02	532,3	54,28
26		2,942	568,5	57,96	649,3	66,21	504,7	51,46	558,8	56,98
27		3,172	613,0	62,51	700,3	71,41	543,2	55,39	601,5	61,33
28		3,412	659,3	67,22	753,1	76,79	584,2	59,57	646,9	65,96
28,6	1-1/8	3,560	687,8	70,14	785,7	80,12	609,5	62,15	674,9	68,82
29		3,660	707,2	72,11	807,8	82,37	626,7	63,90	693,9	70,76
30		3,917	756,8	77,17	864,5	88,15	670,6	68,38	742,6	75,72
31		4,182	808,1	82,40	923,1	94,13	716,1	73,02	793,0	80,86
32	1-1/4	4,456	861,1	87,80	983,6	100,30	763,0	77,80	844,9	86,15
33		4,739	915,7	93,38	1046	106,7	811,4	82,74	898,6	91,63
34		5,031	972,1	99,12	1110	113,2	861,4	87,83	953,9	97,27
35	1-3/8	5,331	1030	105,0	1177	120,0	912,8	93,07	1011	103,1
36		5,640	1090	111,1	1245	127,0	965,7	98,47	1069	109,0
38	1-1/2	6,284	1214	123,8	1387	141,4	1076	109,7	1191	121,5
40		6,963	1345	137,2	1537	156,7	1192	121,6	1320	134,6
41,3		7,423	1434	146,3	1638	167,0	1271	129,6	1407	143,5
42		7,677	1483	151,3	1694	172,7	1314	134,0	1456	148,5
44		8,425	1628	166,0	1860	189,7	1443	147,1	1597	162,9
45		8,813	1703	173,6	1945	192,3	1509	153,9	1671	170,4
46	1-3/4	9,209	1779	181,4	2033	207,3	1577	160,8	1746	178,0
47,5		9,819	1897	193,5	2167	221,0	1681	171,4	1862	189,8
48		10,03	1937	197,6	2213	225,7	1717	175,1	1901	193,8
50	2	10,88	2102	214,4	2401	244,8	1863	189,9	2063	210,3
52		11,77	2274	231,9	2597	264,8	2015	205,4	2231	227,5
54	2-1/8	12,69	2452	250,0	2801	285,6	2175	221,8	2409	245,6
56		13,65	2637	268,9	2920	297,8	2345	239,1	2597	264,8
58		14,64	2829	288,4	3132	319,4	2509	255,8	2778	283,3
60		15,67	3027	308,7	3352	341,8	2682	273,5	2970	302,9

2009 / 11

veropro 8

Torsión Regular
Torsión Lang

No debe usarse con un dispositivo giratorio



Número de alambres, criterio de descarte y datos técnicos

Diámetro en mm Ø	Número total de alambres	Nr.alambres cordones exteriores	Número de alambres rotos para descarte				Factor medio relleno	Factor medio espin	Factor medio de peso	Módulo de elasticidad (kgf/mm²)	Elongación al 3% del C.M.R
			Torsión Regular		Torsión Lang						
			6 x d	30 x d	6 x d	30 x d					
8 ~ 42	327	208	18	35	9	18	0,67	0,87	0,88	12900	0,276
43 ~ 48	367	248	21	42	10	21	0,67	0,87	0,88	12900	0,276
49 ~ 60	407	288	24	48	12	24	0,67	0,87	0,88	12900	0,276

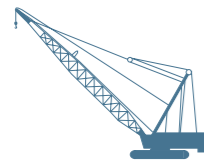
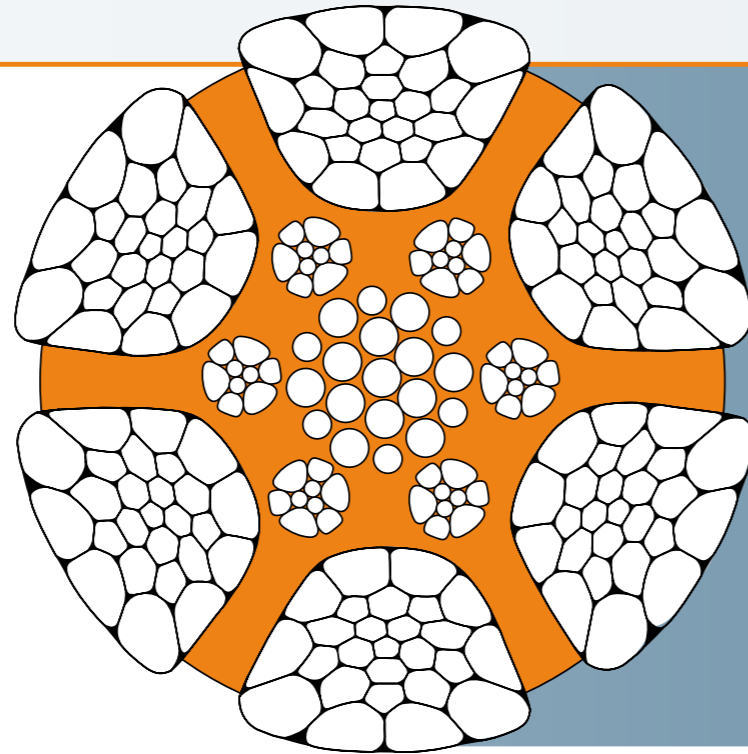
Diámetro nominal		Peso aprox. kg/m	Resistencia a la rotura calculada						Carga mínima de rotura					
			Grado 1770		Grado 1960		Grado 2160		Grado 1770		Grado 1960		Grado 2160	
mm	inch		kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)
8		0,293	59,55	6,07	65,81	6,71	72,19	7,36	51,75	5,28	56,98	5,81	59,99	6,12
9		0,371	75,37	7,69	83,29	8,49	91,73	9,35	66,00	6,73	73,00	7,44	75,93	7,74
10		0,459	93,05	9,49	102,8	10,48	112,8	11,50	80,86	8,25	89,04	9,08	93,74	9,56
11		0,555	112,6	11,48	124,4	12,68	136,5	13,92	97,8	9,98	107,7	10,99	113,4	11,57
12		0,660	134,0	13,66	148,1	15,10	162,4	16,56	116,4	11,87	128,2	13,07	135,0	13,76
12,7	1/2	0,740	150,1	15,30	165,9	16,92	181,9	18,55	130,4	13,30	143,6	14,64	151,2	15,42
13		0,775	157,3	16,04	173,8	17,72	190,6	19,44	136,7	13,93	151,3	15,43	158,4	16,15
14		0,899	182,4	18,60	201,5	20,55	221,1	22,55	158,5	16,16	174,8	17,82	183,7	18,73
15		1,032	209,4	21,35	231,4	23,60	253,8	25,88	183,1	18,67	202,7	20,67	210,9	21,51
16	5/8	1,174	238,2	24,29	263,2	26,84	288,8	29,45	207,2	21,13	229,4	23,39	240,0	24,47
17		1,325	268,9	27,42	297,2	30,30	326,0	33,24	233,7	23,83	257,3	26,24	270,9	27,62
18		1,486	301,5	30,74	333,2	33,98	365,5	37,27	262,0	26,71	288,5	29,42	303,7	30,97
19	3/4	1,655	335,9	34,25	371,2	37,85	407,2	41,52	292,1	29,78	323,5	32,99	338,4	34,50
20		1,834	372,2	37,95	411,3	41,94	451,2	46,01	323,4	32,98	356,2	36,32	374,9	38,23
21		2,022	410,4	41,84	453,5	46,24	497,4	50,72	356,6	36,36	392,7	40,04	413,4	42,15
22		2,219	450,4	45,92	497,7	50,75	545,9	55,66	391,7	39,94	433,7	44,22	453,7	46,26
22,4	7/8	2,301	466,9	47,61	516,0	52,62	566,0	57,71	405,7	41,37	446,8	45,56	470,3	47,96
23		2,426	492,2	50,19	544,0	55,47	596,7	60,84	427,8	43,62	471,0	48,03	495,9	50,56
24		2,641	536,0	54,65	592,3	60,40	649,7	66,25	465,8	47,49	514,3	52,44	539,9	55,05
25		2,866	581,6	59,30	642,7	65,53	705,0	71,89	505,4	51,53	558,2	56,92	585,9	59,74
25,4	1	2,958	600,3	61,21	663,4	67,65	727,7	74,20	521,7	53,20	574,4	58,57	604,7	61,66
26		3,100	629,0	64,14	695,1	70,88	762,5	77,75	548,9	55,97	607,8	61,98	633,7	64,61
27		3,343	678,3	69,17	749,6	76,44	822,3	83,85	589,5	60,11	649,1	66,19	683,3	69,68
28		3,595	729,5	74,39	806,2	82,21	884,3	90,17	634,0	64,64	698,1	71,18	734,9	74,94
28,6	1-1/8	3,751	761,1	77,61	841,1	85,77	922,6	94,08	652,3	66,51	718,2	73,24	766,7	78,18
29		3,856	782,6	79,80	864,8	88,18	948,6	96,73	678,8	69,22	738,5	75,30	788,3	80,38
30		4,127	837,5	85,39	925,5	94,37	1015	103,5	727,1	74,14	790,3	80,58	843,6	86,02
31		4,407	894,2	91,18	988,2	100,8	1084	110,5	776,8	79,21	843,8	86,05	900,8	91,85
32	1-1/4	4,695	952,8	97,16	1053	107,4	1155	117,8	828,0	84,43	911,0	92,89	959,9	97,87
33		4,994	1013	103,3	1120	114,2	1228	125,2	875,2	89,24	956,2	97,51	1021	104,1
34		5,301	1076	109,7	1189	121,2	1304	133,0	936,4	95,48	1025	104,5	1084	110,5
35	1-3/8	5,617	1140	116,2	1260	128,5	1382	140,9	976,9	99,61	1076	109,7	1148	117,1
36		5,943	1206	123,0	1333	135,9	1462	149,1	1033	105,4	1138	116,0	1215	123,9
38	1-1/2	6,621	1344	137,0	1485	151,4	1629	166,1	1163	118,6	1268	129,3	1354	138,0
40		7,337	1489	151,8	1645	167,7	1805	184,1	1286	131,1	1405	143,3	1500	152,9
41,3	1-5/8	7,812	1585	161,6	1754	178,9	1924	196,2	1359	138,5	1496	152,5	1597	162,8
42		8,089	1641	167,4	1814	185,0	1990	202,9	1422	145,0	1549	157,9	1654	168,6
44		8,877	1798	183,4	1991	203,0	2184	222,7	1554	158,5	1696	172,9	1815	185,1
45	1-3/4	9,285	1881	191,8	2082	212,3	2272	231,7	1608	164,0	1774	180,9	1895	193,2
46		9,703	1965	200,4	2176	221,9	2374	242,1	1713	174,7	1860	189,6	1980	201,9
47, 5	1-7/8	10,35	2096	213,7	2320	236,6	2531	258,1	1792	182,7	1977	201,6	2111	215,3
48		10,56	2140	218,2	2369	241,6	2585	263,6	1859	189,5	2019	205,9	2156	219,8
50	2	11,46	2287	233,3	2571	262,2	2763	281,7	1989	202,8	2198	224,1	2343	239,0
52		12,40	2474	252,3	2781	283,6	2988	304,7	2151	219,4	2369	241,6	2535	258,5
54	2-1/8	13,37	2668	272,1	2999	305,8	3223	328,6	2335	238,1	2586	263,7	2733	278,7
56		14,14	2869	292,6	3160	322,2			2495	254,4	2747	280,2		
58		15,17	3078	313,9	3389	345,6			2677	272,9	2956	301,4		
60		16,23	3294	335,9	3627	369,8			2864	292,1	3168	323,0		

2009 / 11

veropower 6

Torsión Regular

No debe usarse con un dispositivo giratorio



Número de alambres, criterio de descarte y datos técnicos

Diámetro en mm Ø	Número total de alambres	Nr. alambres cordones exteriores	Número de alambres rotos para descarte				Factor medio relleno	Factor medio espin	Factor medio de peso	Módulo de elasticidad (kgf/mm²)	Elongación al 3% del C.M.R.
			Torsión Regular		Torsión Lang						
			6 x d	30 x d	6 x d	30 x d					
20 ~ 33	229	156	13	26	/	/	0,74	0,83	0,85	14560	0,176
34 ~ 38	259	186	16	32	/	/	0,74	0,83	0,85	14560	0,176
39 ~ 50	289	216	18	35	/	/	0,74	0,83	0,85	14560	0,176

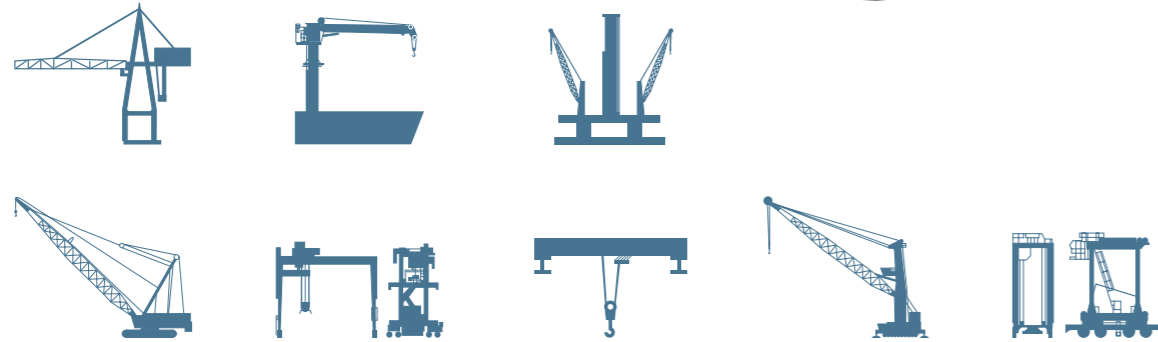
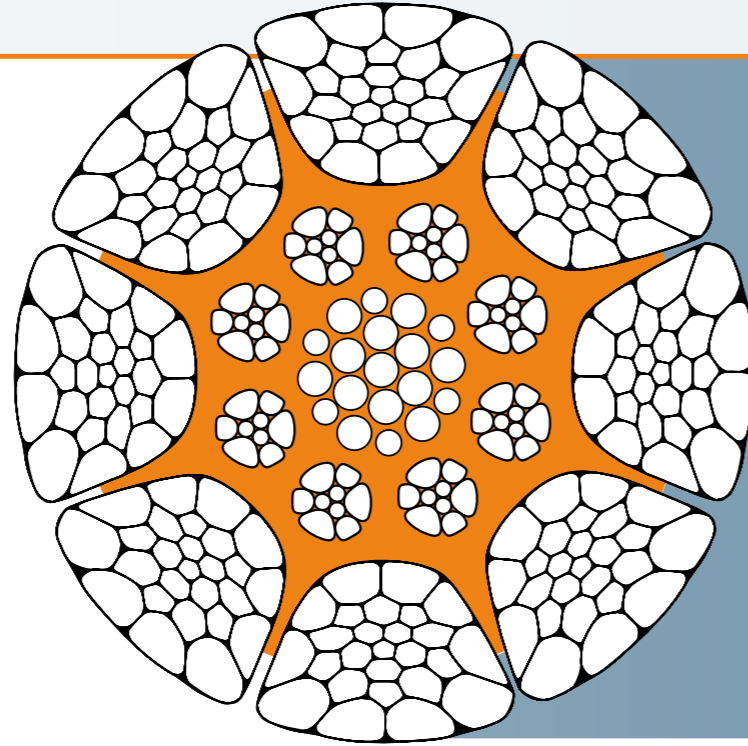
Diámetro nominal		Peso aprox. kg/m	Resistencia a la rotura calculada		Carga mínima de rotura	
mm	inch		Grado 1960		Grado 1960	
			kN	t(M)	kN	t(M)
20		1,975	455,0	46,39	375,1	38,25
21		2,178	501,6	51,15	413,6	42,17
22		2,390	550,5	56,14	453,9	46,29
22,4	7/8	2,478	570,7	58,20	470,6	47,98
23		2,612	601,7	61,36	496,1	50,59
24		2,844	655,2	66,81	540,2	55,08
25		3,086	710,9	72,49	586,2	59,77
25,4	1	3,186	733,8	74,83	605,1	61,70
26		3,338	768,9	78,40	634,0	64,65
27		3,600	829,2	84,55	683,7	69,72
28		3,871	891,8	90,93	735,3	74,98
28,6	1-1/8	4,039	930,4	94,87	767,1	78,22
29		4,153	956,6	97,54	788,7	80,43
30		4,444	1024	104,4	844,1	86,07
31		4,745	1093	111,5	901,3	91,90
32	1-1/4	5,056	1165	118,8	960,4	97,93
33		5,378	1239	126,3	1021	104,1
34		5,709	1315	134,1	1084	110,6
35	1-3/8	6,050	1393	142,1	1149	117,2
36		6,400	1474	150,3	1215	123,9
38	1-1/2	7,131	1642	167,5	1354	138,1
40		7,902	1820	185,6	1501	153,0
41		8,414	1938	197,6	1598	162,9
42		8,712	2006	204,6	1654	168,7
44		9,561	2202	224,5	1816	185,1
45	1-3/4	10,00	2303	234,9	1899	193,7
46		10,45	2407	245,4	1985	202,4
48		11,38	2621	267,2	2161	220,3
50	2	12,35	2844	290,0	2345	239,1

2009 / 11

veropower 8

Torsión Regular

No debe usarse con un dispositivo giratorio



Número de alambres, criterio de descarte y datos técnicos

Diámetro en mm Ø	Número total de alambres	Nr.alambres cordones exteriores	Número de alambres rotos para descarte				Factor medio relleno	Factor medio espin	Factor medio de peso	Módulo de elasticidad (kgf/mm²)	Elongación al 3% del C.M.R.
			Torsión Regular		Torsión Lang						
			6 x d	30 x d	6 x d	30 x d					
12 ~ 40	299	208	18	35	/	/	0,75	0,87	0,85	13380	0,072
41 ~ 46	339	248	21	42	/	/	0,75	0,87	0,85	13380	0,072
47 ~ 54	379	288	24	48	/	/	0,75	0,87	0,85	13380	0,072

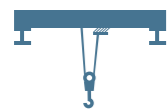
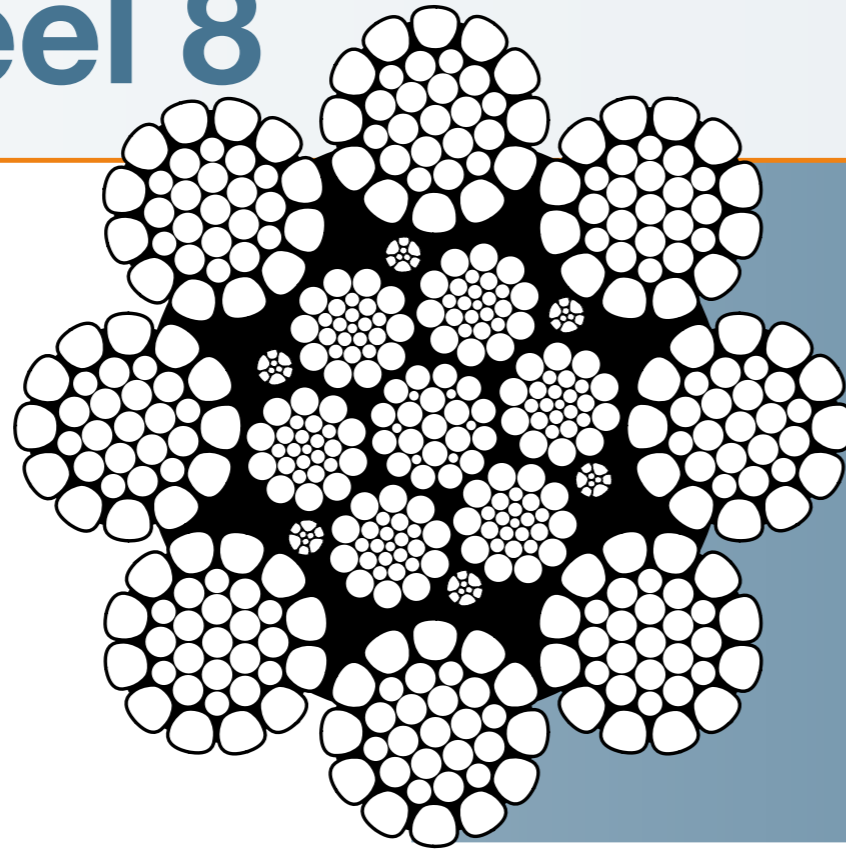
Diámetro nominal		Peso aprox. kg/m	Resistencia a la rotura calculada		Carga mínima de rotura	
mm	inch		Grado 1960		Grado 1960	
			kN	t(M)	kN	t(M)
12		0,719	166,0	16,93	144,1	14,70
12,7	1/2	0,806	186,0	18,96	161,4	16,46
13		0,844	194,9	19,87	169,1	17,25
14		0,979	226,0	23,04	196,2	20,00
15		1,124	259,4	26,45	225,2	22,96
16	5/8	1,279	295,2	30,10	256,2	26,12
17		1,443	333,2	33,98	291,8	29,75
18		1,618	373,6	38,09	324,3	33,06
19	3/4	1,803	416,2	42,44	364,4	37,16
20		1,998	461,2	47,03	400,3	40,82
21		2,203	508,5	51,85	441,4	45,00
22		2,417	558,0	56,90	485,2	49,47
22,4	7/8	2,506	578,5	58,99	502,2	51,20
23		2,642	609,9	62,19	529,4	53,98
24		2,877	664,1	67,72	576,5	58,78
25		3,121	720,6	73,48	625,5	63,78
25,4		3,222	743,9	75,85	645,7	65,84
26		3,376	779,4	79,48	676,5	68,99
27		3,641	840,5	85,71	729,6	74,39
28		3,916	903,9	92,17	784,6	80,01
28,6	1-1/8	4,085	943,1	96,17	818,6	83,47
29		4,200	969,7	98,88	841,7	85,82
30		4,495	1038	105,8	902,2	92,00
31		4,800	1108	113,0	961,8	98,07
32	1-1/4	5,114	1181	120,4	1025	104,5
33		5,439	1256	128,0	1090	111,1
34		5,773	1333	135,9	1157	118,0
35	1-3/8	6,118	1412	144,0	1226	125,0
36		6,473	1494	152,4	1297	132,3
38	1-1/2	7,212	1665	169,8	1446	147,5
40		7,991	1845	188,1	1601	163,3
41,3	1-5/8	8,509	1964	200,3	1705	173,9
42		8,810	2034	207,4	1765	180,0
44		9,669	2232	227,6	1938	197,6
45	1-3/4	10,11	2335	238,1	2027	206,7
46		10,57	2440	248,8	2118	215,9
47,5	1-7/8	11,27	2601	265,3	2258	230,2
48		11,51	2657	270,9	2306	235,1
50	2	12,49	2882	293,9	2502	255,1
52		13,50	3118	317,9	2706	275,9
54	2-1/8	14,56	3362	342,8	2918	297,6

2009 / 11

verosteel 8

Torsión Regular
Torsión Lang

No debe usarse con un dispositivo giratorio



Número de alambres, criterio de descarte y datos técnicos

Diámetro en mm Ø	Número total de alambres	Nr. alambres cordones exteriores	Número de alambres rotos para descarte				Factor medio relleno	Factor medio espin	Factor medio de peso	Módulo de elasticidad (kgf/mm ²)	Elongación al 3% del C.M.R.
			Torsión Regular		Torsión Lang						
			6 x d	30 x d	6 x d	30 x d					
8 ~ 42	425	208	18	35	9	18	0,71	0,82	0,89	11500	0,330
43 ~ 48	465	248	21	42	10	21	0,71	0,82	0,89	11500	0,330
49 ~ 60	505	288	24	48	12	24	0,71	0,82	0,89	11500	0,330

Diámetro nominal		Peso aprox.	Resistencia a la rotura calculada				Carga mínima de rotura			
			Grado 1960		Grado 2160		Grado 1960		Grado 2160	
mm	inch	kg/m	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)	kN	t(M)
16	5/8	1,224	282,8	28,83	310,2	31,63	231,9	23,64	254,4	25,94
17		1,382	319,2	32,55	350,2	35,71	261,8	26,69	287,2	29,28
18		1,549	357,9	36,49	392,6	40,04	293,5	29,92	322,0	32,83
19	3/4	1,726	398,8	40,66	437,5	44,61	327,0	33,34	358,7	36,58
20		1,913	441,8	45,05	484,7	49,43	362,3	36,94	397,5	40,53
21		2,109	487,1	49,67	534,4	54,49	399,4	40,73	438,2	44,69
22		2,314	534,6	54,51	586,5	59,81	438,4	44,70	481,0	49,04
23		2,529	584,3	59,58	641,1	65,37	479,2	48,86	525,7	53,60
24		2,754	636,3	64,88	698,0	71,18	521,7	53,20	572,4	58,36
25		2,988	690,4	70,40	757,4	77,23	566,1	57,73	621,1	63,33
26		3,232	746,7	76,14	819,2	83,53	612,3	62,44	671,8	68,50
27		3,486	805,3	82,11	883,4	90,08	660,3	67,33	724,4	73,87
28		3,749	866,0	88,31	950,1	96,88	710,1	72,41	779,1	79,44
29		4,021	929,0	94,73	1019	103,9	761,8	77,67	835,7	85,22
30		4,303	994,1	101,4	1091	111,2	815,2	83,12	894,3	91,19
31		4,595	1062	108,2	1165	118,8	870,5	88,76	955,0	97,38
32	1-1/4	4,896	1131	115,3	1241	126,5	927,5	94,58	1018	103,8
33		5,207	1203	122,7	1320	134,6	986,4	100,6	1082	110,3
34		5,527	1277	130,2	1401	142,8	1047	106,8	1149	117,1
35	1-3/8	5,857	1353	138,0	1485	151,4	1110	113,1	1217	124,1
36		6,197	1432	146,0	1571	160,1	1174	119,7	1288	131,3
37		6,546	1512	154,2	1659	169,2	1240	126,4	1360	138,7
38	1-1/2	6,904	1595	162,6	1750	178,4	1308	133,4	1435	146,3
39		7,273	1680	171,3	1843	187,9	1378	140,5	1511	154,1
40		7,650	1767	180,2	1939	197,7	1449	147,8	1590	162,1
41		8,038	1857	189,3	2037	207,7	1523	155,3	1670	170,3
42		8,434	1949	198,7	2138	218,0	1598	162,9	1753	178,7
43		8,841	2042	208,3	2241	228,5	1675	170,8	1837	187,4
44		9,257	2139	218,1	2346	239,2	1754	178,8	1924	196,2
45	1-3/4	9,682	2237	228,1	2454	250,2	1834	187,0	2012	205,2
46		10,12	2337	238,3	2564	261,5	1917	195,4	2103	214,4
47		10,56	2440	248,8	2677	273,0	2001	204,0	2195	223,8
48		11,02	2545	259,5	2792	284,7	2087	212,8	2290	233,5
49		11,48	2652	270,4	2910	296,7	2175	221,8	2386	243,3
50	2	11,95	2762	281,6	3030	308,9	2264	230,9	2484	253,3

2009 / 11

Calidad del alambre

Una **cuestión importante**

El objetivo de verope es producir cables de acero con altos estándares de calidad. Comenzar por una óptima materia prima es indispensable en este sentido. La amplia experiencia y habilidades disponibles de nuestro socio Kiswire, un productor líder de alambre a nivel mundial, nos garantiza una ventaja en este área. Como fabricantes integrados, comenzamos desde el alambión (materia prima) y controlamos el proceso completo, desde el trefilado hasta el cableado del cable.

Proceso de **trefilado** del alambre



Monitoreo y control de la **calidad**

durante todo el proceso

Alambión

Abastecimiento de alambión de alta calidad y pureza suministrado por fabricantes líderes de acero:

- Cumple con los estándares industriales internacionales
- Utiliza alambión designado con el mismo grado artículo por artículo para asegurar consistencia en la calidad

Decapado químico y tratamiento de la superficie

Proceso en línea automatizado con un sistema de control optimizado para asegurar la calidad del alambre

Trefilado

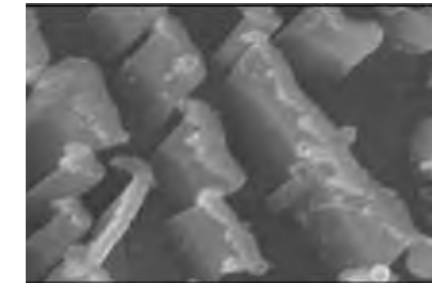
- Alambre de alta tensión y ductilidad que utiliza máquinas trefiladoras modernas
- Calidad homogénea debido a la óptima utilización de las matrices de trefilado (diseño y fabricación propios de Kiswire)

Patentado y galvanizado

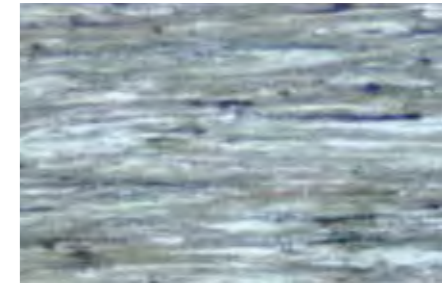
Proceso en línea automatizado con un sistema de control optimizado de la micro-estructura (alta tensión y ductilidad).



FE-SEM



Microestructura de alambres con alto contenido de carbono (perliita fina, FE-SEM x 100,000)



Microestructura de alambres con alto contenido de carbono (después del proceso de trefilado)

Equipo de ensayo y análisis

Análisis de la micro estructura

- FE-SEM (Microscopio de barrido de emisión de electrones)
- MO (Microscopio Óptico)

Ensayo mecánico

- Téster de fuerza de tensión
- Téster de torsión

Análisis de la composición química

- EPMA (Sonda micro analizadora de electrones)
- EDS, etc. (Espectrómetro dispersivo de energía)

Comparación de la **calidad del alambre** (grado 1960)

Los productos verope utilizan alambre de alta tensión y ductilidad. Se establecen criterios exigentes.

- Fuerza de tensión (después del trefilado): se puede alcanzar un valor 20% más alto que el estándar internacional.
- Torsión (después del trefilado): se puede alcanzar un valor 50% más alto que el estándar internacional.



Decapado y tratamiento superficial



Tratamiento térmico y de galvanización

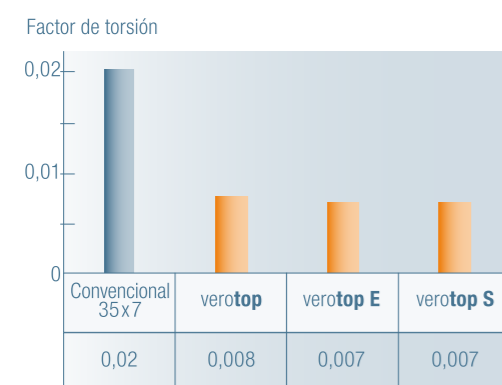


Trefilado de alambres

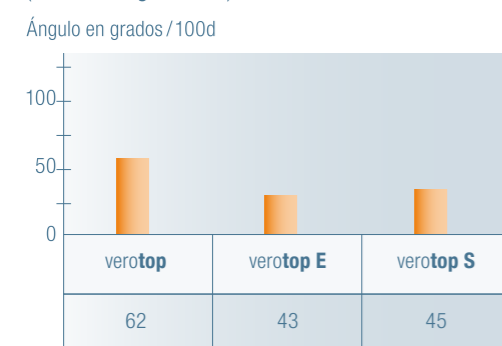
Resultado de los ensayos:

Propiedades antigiratorias

Factor de torsión bajo el 20% de C.M.R.
(cables sin resistencia a la torsión)



Ángulo de rotación bajo el 20% de C.M.R.
(cables antigiratorios)

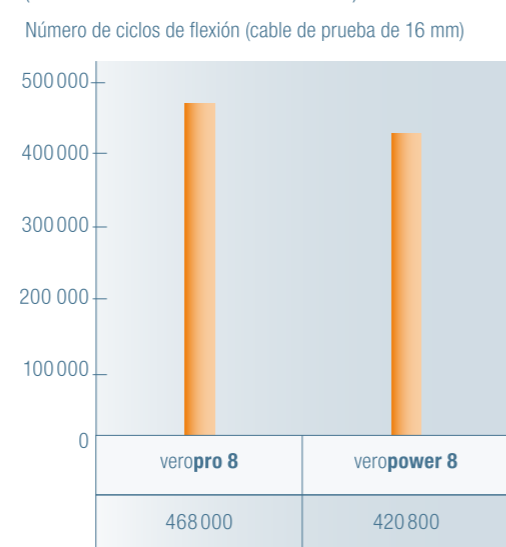


Factor de torsión de los cables especiales verope

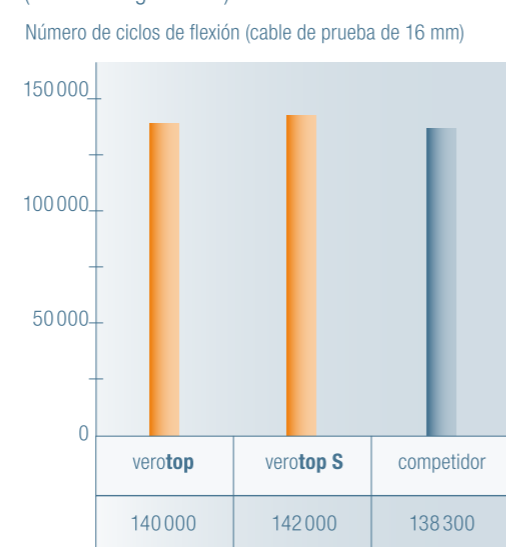
C.M.R.	verotop	verotop P	veropro 8	veropower 8
5%	0,006	0,004	0,051	0,067
10%	0,007	0,006	0,069	0,075
15%	0,007	0,008	0,073	0,082
20%	0,008	0,008	0,075	0,085

Fatiga por flexión

bajo el 10% de C.M.R.
(cables sin resistencia a la torsión)



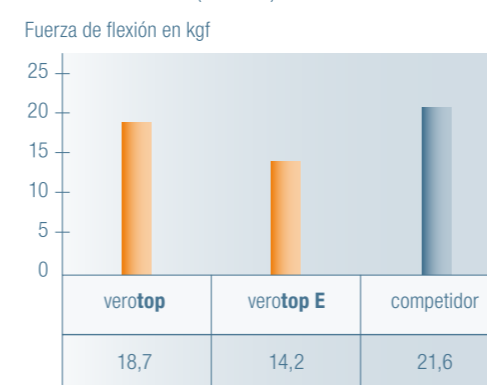
bajo el 10% de C.M.R.
(cables antigiratorios)



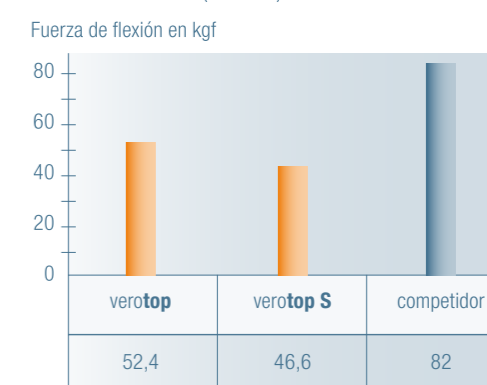
Flexibilidad

Es inversamente proporcional a la fuerza de flexión

Fuerza de flexión (16 mm)

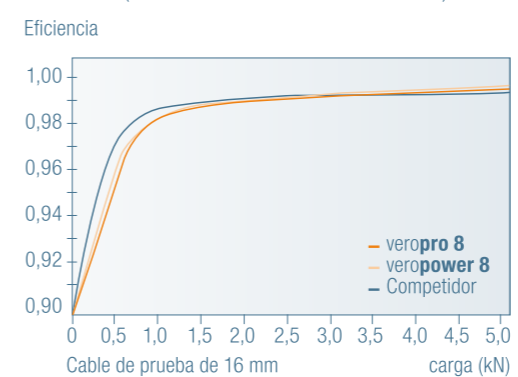


Fuerza de flexión (23 mm)

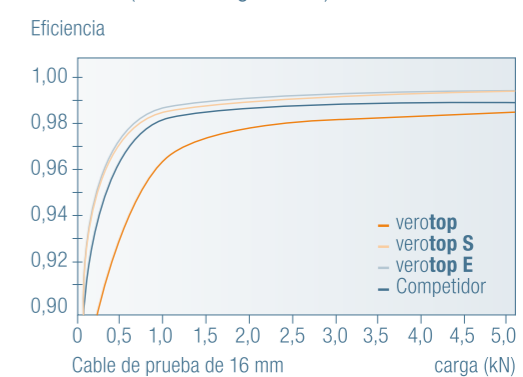


Eficiencia

Eficiencia bajo una carga inferior al ~2% de C.M.R,
D/d = 20 (cables sin resistencia a la torsión)

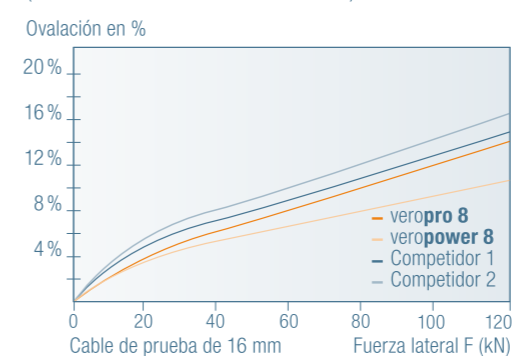


Eficiencia bajo una carga inferior al ~2% de C.M.R,
D/d = 20 (cables antigiratorios)

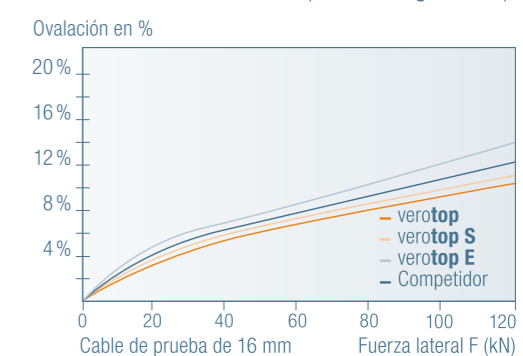


Estabilidad de forma

(cables sin resistencia a la torsión)



Estabilidad de fuerza lateral (cables antigiratorios)



Compañía

Servicio y Organización

El diseño de los cables verope se realiza en nuestra casa central en Zug, Suiza, basándonos en una amplia experiencia en el campo de producción y aplicación. Desde este lugar también se organiza el marketing y la operatoria de ventas. verope desea estar al servicio de los usuarios de los distintos segmentos que necesiten cables de acero de alto rendimiento. Nos complace poder contar con una red internacional de distribuidores para cumplir esta meta. Por otra parte, nuestro departamento de ventas está en contacto con los fabricantes líderes de grúas que utilizan los productos verope en la construcción de las mismas. Para satisfacer a nuestro mercado europeo, contamos con un amplio stock disponible en nuestro depósito en Aldenhoven (Alemania).

Producción

Como parte de la empresa, Kiswire se encarga de la fabricación del cable. Desde abril del 2007, los cables verope se producen en una nueva fábrica.

El nivel de la calidad y el continuo desarrollo de los productos verope están garantizados por un equipo de producción de última generación especialmente diseñado para este propósito, con tecnología ampliamente reconocida y las habilidades de producción de un líder mundial en fabricación de alambre y cables de acero.



La fábrica en Busan, Corea



Producción en Busan, Corea



Producción en Busan, Corea

Preparados para el futuro

El servicio es una cuestión fundamental en nuestro mercado. Por lo tanto, extender y mejorar nuestro nivel en este aspecto es un objetivo principal en verope. Nuestro equipo técnico y de ventas es constantemente reforzado y nuestra red de distribución ampliada. En este sentido, mejoraremos nuestra posición de manera significativa en el corto plazo con la construcción de un nuevo centro de servicio en Zweibrücken, Alemania, el cual estará en funcionamiento en el 2011. Para servir a nuestros clientes OEM no solo tendremos cables en stock en dicho centro, sino también estaremos equipados para proveerles todo tipo de terminales.

Ubicación: Zweibrücken (Rheinland-Pfalz, Alemania)

Superficie: 30.000m² (+20.000m² opcionales)

Superficie construida en la primera etapa: 4.000m²

Equipamiento: instalaciones de almacenamiento, equipos de bobinado y corte, prensas, máquinas de ensayo, ...



Centro de servicio en Zweibrücken, Alemania



verope AG
Empresa certificada ISO 9001:2008

